



**UNIVERSIDADE DE ÉVORA**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**Mestrado em Engenharia Informática**

**Dissertação**

**SERIOUS GAMES - FERRAMENTAS LÚDICAS OU PEDAGÓGICAS?**

José Manuel Cobiça Duarte

**Orientador:**  
Prof. Doutor Carlos Pampulim Caldeira

Évora, 29 de Novembro de 2011



**Mestrado em Engenharia Informática**

**Dissertação**

**SERIOUS GAMES - FERRAMENTAS LÚDICAS OU PEDAGÓGICAS?**

José Manuel Cobiça Duarte

**Orientador:**

Prof. Doutor Carlos Pampulim Caldeira



---

## **Resumo**

*O objetivo desta dissertação era o de asseverar se os Jogos Sérios podem ou não ser considerados ferramentas pedagógicas válidas.*

*Foi desenvolvido um protótipo, de um Jogo Sério, para ser utilizado como ferramenta de apoio ao ensino de SQL. Para o atestar foi realizado um estudo, devidamente autorizado pelo Ministério da Educação, com os alunos de duas escolas secundárias.*

*Participaram, no referido estudo, 43 alunos e os respetivos professores de área de informática.*

*No teste realizado após jogarem ao jogo, verificou-se que 93,8% dos alunos acertaram pelo menos uma pergunta, dos quais, 56,3% melhoraram em relação ao teste realizado antes de jogarem.*

*Dado os resultados obtidos, pode-se concluir que os Jogos Sérios revelam ser ferramentas altamente motivadoras, versáteis e mostram fortes indícios de influência positiva na aquisição e reciclagem de conhecimentos.*

**Palavras-chave:** jogos sérios, aprendizagem, educação, motivação intrínseca, jogos, motivação



---

# **SERIOUS GAMES - PLAYFUL OR PEDAGOGICAL TOOLS?**

## **Abstract**

*The objective of this dissertation was to verify if Serious Games can or cannot be considered valid as pedagogical tools.*

*A Serious Game prototype has been developed to support the SQL learning. In order to test it was made a study, authorized by the Education Ministry, with 43 high school students and their computer science teachers.*

*On the after playing test, 93.8% of the students had answered correctly for at least a question, from those 56.3% performed better than the test before playing.*

*With these results it is possible to conclude that Serious Games are highly motivational, versatile tools and can influence positively the acquisition and recycling of the knowledge.*

**Keywords:** Serious games, learning, education, intrinsic motivation, games, motivation





---

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Carlos Caldeira, meu orientador, pelos inúmeros conselhos, sugestões e incentivos ao longo de todo o trabalho e durante todo o meu percurso académico.

Ao Professor Russell Alpizar Jara pelos esclarecimentos e sugestões no estudos estatístico realizados.

Uma palavra de apreço a todos os que apoiaram a organização da vista à Escola de Ciências e Tecnologia (ECT), dos quais destaco o Professor Mourad Bezzeghoud do Centro de Geofísica, a Professora Dulce Gomes do Departamento de Matemática, a Professora Teresa Gonçalves e o Professor Luís Rato do Departamento de Informática, a Dona Carmo Assunção dos Serviços de Ação Social e o Presidente da ECT, Professor Paulo Quaresma, sem eles tudo teria sido muito mais difícil.

Aos Professores José Marques, Herberto Graça, Manuel Raposo e Maria João Leitão, e a todos alunos das escolas que participaram neste estudo.

Ao Professor Jorge Mata da Direção Regional de Educação do Alentejo por todo o interesse, motivação e participação em várias fases deste estudo.

Em especial para o Professor Luís Arriaga, por todo o apoio, motivação, conselhos e dedicação não só neste estudo, mas também durante toda a minha formação académica.

Por fim, à minha namorada, Marisa Simões pelo seu apoio, paciência, compreensão e incentivo não só neste trabalho, mas sempre.



---

## TABELA DE CONTEÚDOS

Capítulo 1 - Introdução.....	1
1.1 Enquadramento e motivação.....	1
1.2 Descrição do problema.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.4 Estrutura do documento.....	4
Capítulo 2 - Revisão de literatura.....	7
2.1 Enquadramento histórico.....	7
2.2 Definição do conceito Jogos Sérios.....	11
2.3 Motivação intrínseca e motivação extrínseca.....	13
2.3.1 Fluxo - Experiência ótima.....	14
2.3.2 Taxonomia da motivação intrínseca.....	15
2.4 Projetos, investigação e conferências ligados ao tema.....	18
Capítulo 3 - Metodologia.....	23
3.1 Estudo em meio escolar.....	23
3.2 Primeira sessão com as escolas.....	24
3.3 Estrutura do protótipo.....	25
3.3.1 Cliente.....	25
3.3.2 Servidor.....	25
3.3.3 Aplicação de conceitos motivacionais.....	26
3.4 Segunda sessão com as escolas.....	27
3.4.1 Visita à Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora.....	27
Capítulo 4 - Caso de estudo.....	29
4.1 Arquitetura.....	29

4.2	Servidor .....	30
4.2.1	Interface PHP .....	30
4.2.2	Registo dos dados e evolução dos jogadores ..	30
4.3	Cliente .....	32
4.3.1	Fluxo de seleção do cliente .....	33
4.3.2	Camada de abstração e encapsulamento .....	33
4.3.3	Interface e jogabilidade .....	36
4.4	Implementação de conceitos motivacionais relevantes .	38
4.4.1	Contextualização .....	38
4.4.2	Personalização do avatar .....	38
4.4.3	Notificações .....	39
4.4.4	Dicas e sugestões durante o jogo .....	40
4.4.5	Sistema de bónus .....	41
Capítulo 5	- Validação do caso de estudo .....	43
5.1	Testes realizados pelos alunos .....	43
5.2	Entrevista a professores e convidados .....	46
Capítulo 6	- Conclusões e perspetivas futuras .....	49
6.1	Conclusão crítica .....	49
6.2	Perspetivas futuras .....	51
Referências	.....	53
Anexos	.....	57
Anexo 1.	Notas sobre o Modelo de Dados Relacional .....	57
Anexo 2.	Estória .....	61
Anexo 3.	Repositório de personalização do avatar .....	65
Anexo 4.	Repositório de documentos .....	67
Anexo 4a.	Inquérito entregue na primeira sessão ..	67
Anexo 4b.	Resumo da visita à ECT .....	68

Anexo 4c. Questionários dos testes de validação ..	69
Anexo 4d. Entrevista aos professores .....	70
Anexo 4e. Autorização aos encarregados de educação	71
Anexo 5. Análise dos dados da primeira sessão .....	73
Anexo 5a. Caracterização dos inquiridos .....	73
Anexo 5b. Hábitos lúdicos .....	74
Anexo 5c. Elementos que mais valorizam nos jogos .	74
Anexo 5d. Séries preferidas .....	75
Anexo 5e. Jogos preferidos .....	76



---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estado de Fluxo baseado em (Csikszentmihalyi, 1991)	15
Figura 2 - Arquitetura do sistema.....	29
Figura 3 - Diagrama do modelo de dados relacional do protótipo	31
Figura 4 - Diagrama de fluxo do jogo.....	33
Figura 5 - Imagem de um desafio.....	37
Figura 6 - Exemplo de um desafio proposto ao jogador.....	37
Figura 7 - Unity3D - Character Customization.....	38
Figura 8 - Personalização do avatar.....	39
Figura 9 - Sistema de notificações.....	39
Figura 10 - Tópicos de ajuda.....	40
Figura 11 - Bónus meteorito.....	42
Figura 12 - Bónus raio.....	42
Figura 13 - Alternativas do formato da face e cor dos olhos...	65
Figura 14 - Alternativas para um avatar do género feminino....	65
Figura 15 - Alternativas para um avatar do género masculino...	66
Figura 16 - Inquérito da primeira sessão.....	67
Figura 17 - Resumo da visita à ECT (pp. 1-4).....	68
Figura 18 - Resumo da visita à ECT (pp. 5-6).....	69
Figura 19 - Questionário 1 e 2 entregues aos alunos no dia da visita.....	69
Figura 20 - Entrevista aos professores.....	70
Figura 21 - Pedido de autorização aos encarregados de educação	71





---

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo do estudo realizado para o National Council of Teachers of Mathematic (Bright, Harvey, & Wheeler, 1985) .....	9
Tabela 2 - Motivações individuais (Malone & Lepper, 1987) .....	16
Tabela 3 - Motivações interpessoais (Malone & Lepper, 1987) ...	17
Tabela 4 - Aplicação de conceitos da Taxonomia da Motivação Intrínseca no protótipo desenvolvido .....	26
Tabela 5 - Exemplo de acesso a informações de um dado aluno...	31
Tabela 6 - Exemplo de acesso a informações de um dado nível...	32
Tabela 7 - Lista dos bónus disponíveis .....	41
Tabela 8 - Resultados dos alunos sem conhecimentos de SQL .....	44
Tabela 9 - Resultados dos alunos com conhecimentos de SQL .....	44
Tabela 10 - Evolução dos alunos sem conhecimentos de SQL .....	44
Tabela 11 - Evolução dos alunos com conhecimentos de SQL .....	45
Tabela 12 - Evolução de todos os alunos .....	45
Tabela 13 - Distribuição dos alunos por turma .....	73
Tabela 14 - Distribuição das idades .....	73
Tabela 15 - Caraterização quanto ao género .....	73
Tabela 16 - Hábitos lúdicos .....	74
Tabela 17 - Hábitos lúdicos análise exploratória .....	74
Tabela 18 - Elementos mais valorizam nos jogos .....	75
Tabela 19 - Séries - preferências por categoria .....	76
Tabela 20 - Lista de categorias de jogos preferidas .....	76



---

## Capítulo 1 - INTRODUÇÃO

*The beginning of knowledge is the discovery of something we do not understand.*

Frank Herbert

### 1.1 Enquadramento e motivação

A capacidade de transmitir os conhecimentos adquiridos às gerações seguintes foi, e sempre será, uma das principais preocupações da sociedade. Em Portugal, as notícias sobre novas reestruturações e reformas na educação são frequentes, mas as novidades não são animadoras:

*"Reitores dizem que alunos têm de ser mais bem preparados" (in Jornal de Notícias 09.06.2011)*

*"Resultados dos exames do 9º ano são os piores dos últimos anos" (in Público 14.07.2011, por Clara Viana )*

*"Média negativa a Português foi o pior resultado em 14 anos de exames" (in Público 15.07.2011, por Clara Viana )*

*"Disciplinas com médias negativas duplicaram na segunda fase" (in Jornal de Notícias 09.08.2011)*

Estas manchetes são uma pequena amostra dos títulos que se podem ler, em qualquer banca de jornais ou noticiários, nos dias após a publicação dos exames nacionais.

Estes resultados urgem ser invertidos, é necessário melhorar apreensão dos conteúdos lecionados por parte dos alunos e, por consequente, as notas.

O Dr. Henry Jenkins, o diretor do Comparative Media Studies do MIT, deu uma entrevista para o Serious Games Summit D.C. 2006 (Gee, Aldrich, & Jenkins, 2006) onde refere que:

*Se observarmos o dia-a-dia de uma criança ou adolescente, podemos constatar que frequentemente se desculpa com o facto de estar muito cansado(a) para não fazer os TPCs, mas a mesma criança ou adolescente fica acordada até tarde só para passar mais um nível no seu jogo preferido... O que pode ser feito para aproximar estas duas realidades? A resposta pode ser os Serious Games (tradução livre).*

### 1.2 Descrição do problema

Numa fase inicial da formação em informática, os alunos revelam, com alguma frequência, dificuldades na aprendizagem da Structured Query Language (SQL). Esta linguagem, originalmente chamada de Sequel (Silderschatz, Korth, & Sudarshan, 1997), foi desenvolvida no início dos anos 70, pela IBM no Laboratório de Pesquisa de San José e atualmente é uma das linguagens relacionais mais utilizadas no mundo.

Embora se trate de uma linguagem estruturalmente simples, exige um bom nível de abstração e bons conhecimentos de álgebra relacional, lógica e teoria de conjuntos, valências pouco usuais em alunos nesta fase de ensino.

Por outro lado, professores deparam-se com problemas em criar exercícios práticos de SQL motivantes. Treinar esta linguagem requer recursos raramente disponíveis nas escolas, como por exemplo uma base de dados com muitas tabelas e estas com muitas linhas. O ideal seria as escolas possuírem um computador, devidamente configurado, disponível para os alunos poderem testar e estudar SQL. Suponhamos que a escola até cede esse recurso, onde vai o professor arranjar uma base de dados com um tamanho considerável, digamos dezenas de tabelas com centenas de registos, para assim permitir a criação de exercícios mais interessantes. E como podem estes alunos praticar SQL em casa?

Em ambiente Windows a solução passa tipicamente por criar-se uma base de dados com uma mão cheia de tabelas no Microsoft Access, inserir uns quantos registos e fazer exercícios, em alternativa fazer-se exercícios teóricos no quadro e/ou no caderno.

Resumindo, o estudo de SQL é bastante exigente para alunos, professores e escolas; as soluções encontradas são pouco motivantes e cada vez mais descontextualizada pois estudar base de dados offline faz cada vez mais parte do passado.

### 1.3 Objetivos

O objetivo principal desta dissertação é o de estudar, investigar e asseverar se é possível utilizar jogos como fins pedagógicos ou se essa ideia não passa de uma utopia sem fundamento. Para atestar o potencial dos jogos como ferramenta pedagógica foi desenvolvido um pequeno protótipo de um Jogo Sérioso que posteriormente foi apresentado, testado e validado.

O protótipo desenvolvido tem como propósito tentar resolver ou pelo menos minimizar parte dos problemas descritos anteriormente. O jogo permite treinar SQL, sem ser necessário criar tabelas, inventar exercícios ou ter um computador dedicado só para alunos realizarem exercícios. Os alunos podem ainda jogar em casa e os professores acompanharem todas as ações e evoluções remotamente. O jogo pode ser utilizado de forma:

- **Exploratória** - os alunos são incentivados a aprender de forma autónoma;
- **Reforço** - os alunos podem consolidar, durante as aulas ou em trabalhos de casa, os conhecimentos adquiridos;
- **Validação** - todas as ações do jogador são registadas. O professor pode utilizar estas informações para analisar o percurso de cada aluno. Esta funcionalidade permite um

acompanhamento personalizado e a identificação dificuldades em matérias específicas.

No âmbito do objetivo principal podem-se identificar, de forma mais pormenorizada, os objetivos específicos:

- Investigação e estudo do estado da arte ao nível de Jogos Sérios;
- Estudo e identificação de conceitos da psicologia associados ao tema;
- Apresentação do conceito Jogos Sérios a vários professores e alunos de escolas secundárias;
- Desenvolvimento do protótipo tendo em conta os estudos realizados;
- Apresentação e teste do protótipo por várias turmas do ensino secundário;
- Compilação e estudo dos dados recolhidos durante os testes, tendo como finalidade validar o proposto pelo objetivo principal.

O jogo foi direcionado a jovens do ensino secundário que iniciam o estudo desta linguagem.

#### **1.4 Estrutura do documento**

A presente dissertação encontra-se dividida em 7 capítulos. No Capítulo 1 (presente capítulo) efetua-se uma contextualização e descrição do problema. Apresentam-se os objetivos e as principais motivações.

No Capítulo 2 faz-se uma revisão bibliográfica, tendo como objetivo enquadrar historicamente uma série de eventos que levaram instituição do conceito. São descritos, com algum

detalhe, conceitos do foro da psicologia fortemente ligados ao conceito.

O Capítulo 3 faz uma aproximação aos estudos e trabalhos realizados. Descreve, com algum detalhe, os métodos, técnicas e procedimentos adotados desde a planificação até à criação do protótipo (caso de estudo). O protótipo visa adaptar e aplicar, em contexto real, conceitos teóricos descritos na revisão bibliográfica.

No Capítulo 4 é descrita a implementação e decisões tomadas ao longo do desenvolvimento do protótipo.

O Capítulo 5 explana os procedimentos escolhidos e testes realizados com o propósito de validar o caso de estudo. São apresentados e analisados os resultados alcançados.

O Capítulo 6 são apresentadas as considerações gerais e uma curta abordagem às perspetivas futuras.

Por último, a secção Anexos reúne uma série de notas, documentos e detalhes de implementação que dado o carácter algo exaustivo decidiu-se serem incluídos numa secção independente.





---

## Capítulo 2 - REVISÃO DE LITERATURA

*Knowledge is of two kinds. We know a subject ourselves, or we know where we can find information on it.*

Samuel Johnson

### 2.1 Enquadramento histórico

A utilização de jogos como ferramenta de estímulo intelectual não é uma ideia recente, basta pensarmos em jogos como o Xadrez, Ouri, Mancala, Origami, Scrabble, Monopoly, entre outros. Em poucos minutos é muito fácil criar uma enorme lista de jogos onde é trabalhada a memória, a destreza mental ou física, a atenção, etc.

Ao longo da história encontrarmos vários testemunhos de jogos com um papel didático, cultural e pedagógico. O jogo de estratégia Mancala é disso um bom exemplo. Para muitos, trata-se do jogo de tabuleiro mais antigo do mundo (Russ, 1999), originário de África há, provavelmente mais de 7000 anos.

Nos anos 60, muitos psicólogos, nomeadamente os defensores da psicologia positiva (Atkinson, 1964; Hunt, 1965; Berlyne, 1966; Bruner, 1966), começaram a olhar para os jogos como ferramentas de ensino com um elevado potencial (Malone & Lepper, 1987).

Em 1985, foi realizado um detalhado e rigoroso estudo sobre a utilização de jogos no ensino da matemática (Bright, Harvey, & Wheeler, 1985). O estudo foi realizado ao longo de 3 anos letivos, nos estados americanos do Illinois e Wisconsin para o National Council of Teachers of Mathematics. Participaram 1.687

alunos, distribuídos por 6 anos de escolaridade, do 5º ao 10º ano. Por cada ano de escolaridade foram observadas 2 turmas, tendo como por objetivo concluir se os jogos podem promover o ensino, da matemática, de forma positiva.

Os jogos foram utilizados de 3 formas diferentes: antes, ao mesmo tempo e depois de ser abordada a matéria na aula. Para cada uma das utilizações foram avaliados vários níveis do domínio cognitivo descrito na Taxonomia de Objetivos Educacionais de Bloom (1956).

A Taxonomia de Bloom é composta por 6 categorias (Rodrigues, 1994):

- 1) Memorização - Recordar com exatidão a informação que lhe foi transmitida. É o mais baixo nível das categorias de aprendizagem no domínio cognitivo. Exemplo: recordar uma data ou uma fórmula;
- 2) Apreensão - Capacidade do estudante entender e usar a informação de forma elaborada, sendo capaz de apresentá-la de uma forma diferente de que originalmente lhe foi transmitida. Esta categoria marca uma evolução em relação à anterior e representa o nível mais baixo da compreensão. Exemplo: Explicar por palavras próprias um processo complexo;
- 3) Aplicação - O estudante consegue utilizar uma informação genérica numa situação nova específica. Os objetivos de aprendizagem desta categoria requerem um nível de compreensão mais elevado que a antecedente. Exemplo: Aplicar um conceito teórico;
- 4) Análise - O estudante consegue fragmentar informações ou conceitos em partes estabelecendo relações entre elas visando um entendimento mais completo. Trata-se de um nível intelectual mais

elevado que os dois anteriores, requer compreensão do conteúdo e da forma estrutural do mesmo. Exemplo: Recolher informação e saber identificar, de forma razoável, a qualidade da mesma;

- 5) Síntese - Reunir ideias para formar algo novo. Esta categoria implica o estímulo de comportamentos criativos, com maior enfoque em novos padrões e estruturas. Exemplo: Reunir informações de várias fontes para resolver um problema;
- 6) Avaliação - Fazer juízos sobre o valor das ideias ou materiais. É o nível mais alto da hierarquia do domínio cognitivo, engloba todos os elementos das categorias anteriores acrescidos de juízos de valor consistentes, baseados em critérios claramente definidos. Exemplo: Escolher a melhor solução segundo um dado critério.

Os níveis do domínio cognitivo que foram objeto do estudo foram: conhecimento, compreensão, aplicação e análise.

Na Tabela 1 pode observar-se o resumo dos resultados do estudo, onde "+" representa efeitos positivos, "++" efeitos muito positivos, "0" a ausência de efeitos positivos.

**Tabela 1 - Resumo do estudo realizado para o National Council of Teachers of Mathematic (Bright, Harvey, & Wheeler, 1985)**

Domínio cognitivo	Método de instrução		
	Após	Durante	Antes
Conhecimento	+	+ / 0	++
Compreensão	+	0	++
Aplicação	+	+	0
Análise	+	+	

O investigadores observaram que, dependendo do método de instrução utilizado, há níveis do domínio cognitivo mais afetados de forma positiva que outros.

Nos anos 90, com o desenvolvimento dos computadores e a multimédia, surgiu o conceito Edutainment (Susi, Johannesson, & Per, 2007) (em português entretenimento educacional). O principal objetivo era o de motivar crianças da pré-primária para o ensino, nomeadamente matemática, ciências e leitura. Era frequente este tipo de jogos fazerem uso de personagens de desenhos animados ou desenhos infantis (Michael & Chen, 2006). Este projeto foi um fracasso, "os jogos eram demasiado tediosos e repetitivos" (Eck, 2006). O conceito (Edutainment) valoriza, sobretudo, a memorização através da imitação sob a forma "drill-and-practice" (muitas vezes designados por "drill and kill"), baseiam-se na pura repetição de exercícios de forma descontextualizada o que leva a resultados muito fracos (Warschauer & Meskill, 2000), pois apenas permite trabalhar os níveis mais baixos da Taxonomia de Bloom.

Em 2002, o exército dos Estados Unidos da América lança o seu jogo oficial: America's Army (<http://www.americasarmy.com/>). O jogo foi criado com o objetivo de promover e incentivar os jovens americanos a seguirem uma carreira militar (Michael & Chen, 2006). O jogo simula várias fases da recruta. Se o jogador quiser fazer uma especialização, por exemplo médico, é obrigado a passar exames de admissão que incluem um questionário sobre primeiros socorros. Ainda nesse ano e devido ao enorme sucesso do America's Army, o Woodrow Wilson Center for International Scholar em Washington funda a Serious Game Initiative e o termo é mundialmente difundido (Susi, Johannesson, & Per, 2007).

Ao contrário do seu antecessor (Edutainment) os Serious Games têm como objetivo ensinar, treinar e informar pessoas de todas as idades (Gee, Aldrich, & Jenkins, 2006). Mas o que está

realmente por detrás deste conceito? O que são Serious Games? Muitos dicionários definem "jogo" como um desafio mental ou físico, com um conjunto de regras e objetivos específicos; Sério é definido por: verdadeiro, real, importante, com seriedade (Zyda, 2005). Logo podemos dizer que Jogos Sérios se tratam de desafios mentais ou físicos, com regras específicas e objetivos importantes, reais e verdadeiros.

No 2009, foi organizada a First International IEEE Conference in Serious Games and Virtual Worlds (IEEE VS-Games'09 - <http://www.vs-games.org.uk/>) em Coventry, Inglaterra. A segunda edição, deste evento, realizou-se dia 25 e 26 de Março de 2010 em Braga, Portugal.

Em Junho de 2011, o diário Daily China anuncia o Glorious Mission (Lei, 2011), jogo que o exército chinês desenvolveu, ao longo de 32 meses, que tem como objetivo treinar os seus soldados através de cenários e armas realistas. Ao contrário do America's Army, o Glorious Mission apenas está disponível para os elementos do exército (chinês).

Uma nova conferência, sobre Jogos Sérios, está marcada para Portugal. A IEEE First International Conference on Serious Games and Applications for Health está marcada para Novembro (2011) novamente em Braga.

## **2.2 Definição do conceito Jogos Sérios**

Muitas pessoas acham o termo Jogos Sérios um paradoxo, pois parecem palavras contraditórias, mutualmente exclusivas (Michael & Chen, 2006). Se "jogo" é definido como: um desafio mental ou físico, com um conjunto de regras e objetivos específicos; Sério é definido por: verdadeiro, real, importante, com seriedade.

Michael Zyda em (2005) define Jogos Sérios como:

*"a mental contest, played with a computer in accordance with specific rules, which uses entertainment to further government or corporate training, education, health, public policy, and strategic communication objectives."*

Alex Conconi et al. em (2008) descrevem Jogos Sérios como:

*"computer games used as educational technology or as a vehicle for presenting or promoting a point of view."*

Por sua vez David Michael e Sandra Chen em (2006) descrevem Jogos Sérios como:

*"games that do not have entertainment, enjoyment or fun as their primary purpose"*

Na minha opinião, estas definições são defetivas (ie. falta-lhes alguma), descrevem na sua plenitude o conceito Edutainment, mas o conceito de Jogos Sérios é algo complexo.

De toda a literatura consultada, a definição que me parece mais completa e interessante é a de três investigadores portugueses em (Rego, Moreira, & Reis, 2010):

*"games that engage the user, and contribute to the achievement of a defined purpose other than pure entertainment (whether or not the user is consciously aware of it)"*

A palavra chave é "engage"<sup>1</sup>, um Jogo Sério tem que ser aliciante para quem joga. Assumir que um Jogo Sério, só pelo facto de ser um jogo, o sucesso está garantido é um erro crasso. De todos os jogos clássicos (ie. puramente lúdicos) lançados no mercado, apenas uma pequeníssima parte consegue alcançar o sucesso almejado. Para garantir o sucesso, é necessário encarar os conceitos "jogo" e "sério" de forma séria, passe o pleonismo.

---

<sup>1</sup> Engage trata-se de uma palavra cheia de significado e complicada de traduzir para português. A maioria dos dicionários Inglês-Português traduzem *engage* por: prender, absorver, atrair, cativar, agradar, exortar.

Portanto, (um bom) jogo sério é uma ferramenta altamente motivante capaz de atrair, aliciar e absorver o utilizador, contribuindo para este, de forma mais ou menos consciente, alcance o objetivo (sério) inicialmente proposto.

### **2.3 Motivação intrínseca e motivação extrínseca**

Para se criar uma ferramenta que trabalhe a motivação é necessário entender-se um pouco sobre o conceito. Existem dois tipos de motivação: a intrínseca e a extrínseca.

Jerome Bruner, prestigiado psicólogo americano, que dedicou toda a sua vida à investigação nas áreas da psicologia cognitiva, psicologia educacional e aprendizagem cognitiva escreveu em (Bruner, 1966):

*"The will to learn is an intrinsic motive, one that finds both its source and its reward in its own exercise. The will to learn becomes a 'problem' only under specialized circumstances like those of a school, where a curriculum is set, students confined and a path fixed. The problem exists not so much in the learning itself, but in the fact that what the school imposes often fails to enlist the natural energies that sustain spontaneous learning (...)"*

A forma de ensino (tradicional) nas escolas fomenta sobretudo a motivação extrínseca. A maioria dos alunos estuda para evitar castigo ou para obter uma recompensa externa, como uma boa média final ou, mais tarde, um trabalho bem remunerado (Jackson P. W., 1990; Lepper, 1983). O ensino tradicional está centrado no professor, naquele que ensina, cabendo ao aluno o papel de *recetor passivo* (Stapleton & Taylor, 2003).

Os Jogos Sérios fomentam sobretudo a motivação intrínseca. Conceitos como o Fluxo de (Csikszentmihalyi, 1991) ou a Taxonomia da Motivação Intrínseca (Malone & Lepper, 1987) descrevem métodos e procedimentos para estimular este tipo de motivação endógena em contraste com a típica motivação exógena do ensino tradicional.

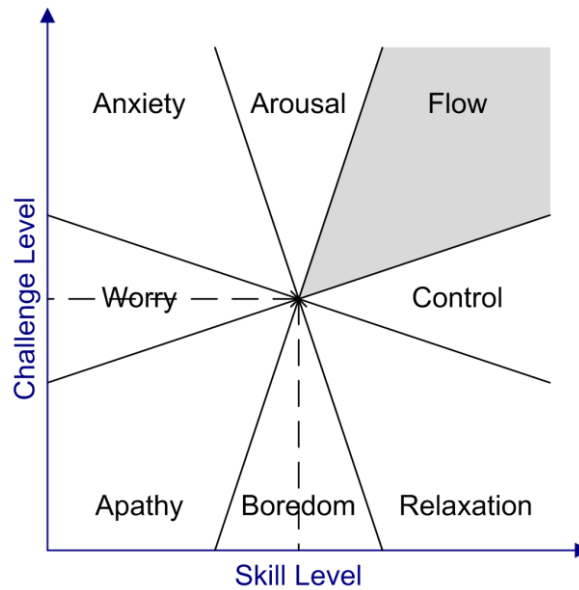
### **2.3.1 Fluxo - Experiência ótima**

Mihaly Csikszentmihalyi, prestigiado Professor e investigador de psicologia, dedicou toda a sua vida ao estudo de conceito do Fluxo ou a Experiência ótima (Csikszentmihalyi, 1991). Com uma infância fortemente marcada pela segunda grande guerra, confessa-se apaixonado por filosofia desde a adolescência. Foi em Zurique que ao assistir a uma conferência de Carl Jung que despertou a paixão pela psicologia positiva (Csikszentmihalyi, 2004). O conceito do Fluxo foi formalizado nos anos 60 e tem vindo a ser trabalhado e investigado até aos dias de hoje (Csikszentmihalyi, 2004).

O Fluxo é um estado da motivação intrínseca em que uma pessoa se sente totalmente imersa do que está a fazer e entrega-se de tal forma que perde a noção do tempo, espaço ou até a necessidade de se alimentar. É um estado mental de êxtase que muitos artistas plásticos descrevem como um mergulho numa realidade alternativa. Isto deve-se ao facto do nível de atenção e concentração dedicados a essa tarefa ser tão intenso que a mente é incapaz de processar mais estímulos.

Para alcançar o estado de Fluxo é necessário um considerável conhecimento da atividade em causa e haver um equilíbrio perfeito entre os dotes da pessoa e os desafios que lhe são apresentados (Figura 1).





**Figura 1 - Estado de Fluxo baseado em (Csikszentmihalyi, 1991)**

Existem vários estudos e aplicações deste conceito a áreas tão diversas como o desporto (Jackson & Csikszentmihalyi, 1999), a arte (Csikszentmihalyi, 2004), o ensino (Csikszentmihalyi, 1991) ou mesmo o mundo dos negócios (Csikszentmihalyi, 2003).

### 2.3.2 Taxonomia da motivação intrínseca

Em 1987, Thomas Malone, investigador do Xerox Palo Alto Research Center<sup>2</sup>, e Mark Lepper, Professor na Stanford University, juntam-se num trabalho de investigação (Malone & Lepper, 1987) com o objetivo de melhorar a afeição o trabalho de Malone iniciado em (Malone T. W., 1981a; Malone T. W., 1981b). A investigação tinha como designação "Making Learning Fun" e o objetivo do trabalho era o de desenhar ambientes de aprendizagem que fomentassem a motivação intrínseca ou seja, ambientes onde as pessoas são motivadas para aprender na ausência de recompensas e castigos (externos) óbvios. Deste trabalho resultou um dos conceitos mais falados (Habgood, Ainsworth, & Benford, 2005; Gunter, Kenny, & Vick, 2006; Eck, 2006; Bellotti, Berta, De Gloria, & Primavera, 2009; Charsky, 2010; Sawyer, 2010) nos Jogos Sérios: Taxonomia da motivação intrínseca para a

<sup>2</sup> Thomas Malone é no corrente ano de 2011 Professor no MIT - Massachusetts Institute of Technology.

aprendizagem, também muitas vezes referida apenas como Taxonomia de Malone (Malone & Lepper, 1987). A Taxonomia de Malone (TM) descreve de forma bastante minuciosa vários pontos fundamentais para tornar a aprendizagem interessante, motivante e eficaz.

A TM está organizada em dois tipos de motivação, a individual e a interpessoal. A motivação individual (Tabela 2) visa essencialmente criar condições para que o estado de Fluxo seja alcançado.

A motivação interpessoal (Tabela 3) faz uso de paradigmas e conceitos da vida em sociedade como o cooperativismo, competição e reconhecimento social. Embora a aprovação e o reconhecimento se tratem de conceitos muito associados a motivação extrínseca, são muitas vezes fatores propulsores de motivação intrínseca. O reconhecimento social é claramente o fator externo ao indivíduo, mas a necessidade de reconhecimento é claramente endógena.

**Tabela 2 - Motivações individuais (Malone & Lepper, 1987)**

<b>Desafio</b>	(a) Objetivos fixos onde é apresentada uma sequência de tarefas é fixa e imposta ao aluno (b) Ambientes ricos onde são apresentadas várias tarefas cabendo ao aluno decidir uma ordem para as completar
<b>Resultados incertos</b>	(c) Níveis de dificuldade variável (d) Múltiplos níveis de objetivos (e) Informação oculta (f) Aleatoriedade
<b>Feedback do desempenho</b>	(g) Frequente (h) Claro (i) Construtivo (j) Encorajador
<b>Amor-próprio</b>	(k) Níveis de dificuldade classificada (l) Promover a sensação de competência (m) Objetivos pessoais com significado
<b>Curiosidade</b>	(n) Promover a curiosidade sensorial através de estímulos visuais e auditivos (o) Fomentar a curiosidade cognitiva, estimulando a surpresa e a intriga no aluno

<b>Controlo</b>	<p>(p) Contingência, a atividade deve gerar um ambiente de aprendizagem responsiva</p> <p>(q) A atividade deve providenciar e enfatizar a possibilidade de escolha de vários aspetos referentes ao ambiente de aprendizagem. A possibilidade de personalizar uma atividade pode potenciar a percepção de escolha</p> <p>(r) As decisões do aluno devem produzir efeitos poderosos. O objetivo é de levá-lo a desenvolver estratégias para tirar maior partido das suas decisões</p>
<b>Fantasia</b>	<p>(s) Apelar a aspetos emocionais e promover a identificação com o contexto e/ou as personagens</p> <p>(t) Fomentar aspetos cognitivos através metáforas e analogias usando como referência o material de estudo</p> <p>(u) A fantasia deve estabelecer uma integral e endógena relação com o material de estudo</p>

**Tabela 3 - Motivações interpessoais (Malone & Lepper, 1987)**

<b>Cooperação</b>	(a) O apelo à cooperação pode incentivar o aluno para a atividade
<b>Competição</b>	(b) A incentivo à competição saudável pode ser um bom aliciante para a maioria dos alunos
<b>Reconhecimento</b>	(c) A apelo e entrega à atividade por parte do aluno pode aumentar se isso der origem a reconhecimento social

## 2.4 Projetos, investigação e conferências ligados ao tema

### **SGDA 2011 - Second International Conference on Serious Games Development and Applications**

Data: 19 e 20 de Setembro 2011

Local: Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa

Site: <http://groups.ist.utl.pt/sgdall>

Conferência organizada pelo Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores Investigação e Desenvolvimento (INESC-ID). Esta conferência tem como objetivo recolher e divulgar informação sobre tecnologias de vídeo jogos, design e desenvolvimento de Jogos Sérios.

Fonte: Site oficial - <http://groups.ist.utl.pt/sgdall> (03-09-2011)

### **DIGARC - Digital Games Research Center**

Local: Instituto Politécnico do Cávado e do Ave (IPCA)

Site: <http://digarc.ipca.pt/pt-pt>

O DIGARC é um centro de investigação criado no IPCA com o objetivo de promover atividades de investigação e desenvolvimento de projetos.

O DIGARC pretende cobrir com as suas atividades as seguintes áreas temáticas:

- Especificação e implementação de jogos digitais recorrendo a novas técnicas de programação, jogabilidade e interface com o utilizador.
- Especificação de Serious Games em diversas áreas.
- Implementação de Serious Games utilizando diferentes plataformas alvo.
- Investigação de novos mecanismos para o desenvolvimento e melhoramento de Serious Games.
- Investigação e implementação de interfaces mistas (físicas e virtuais) com o utilizador que melhorem a experiência dos jogos.
- Investigação e implementação de jogos de realidade aumentada.
- Investigação e implementação de dispositivos de interface para plataformas de realidade aumentada.

Fonte: Site oficial - <http://digarc.ipca.pt/pt-pt> (03-09-2011)

### **1st IEEE International Conference on Serious Games for Health**

Data: 16 a 18 de Novembro 2011

Local: Braga, Portugal

Promovido por: Instituto Politécnico do Cávado e do Ave (IPCA)

Site: <http://www.ipca.pt/segah2011>

The overall objectives of the conference are the discussion and sharing of knowledge,

---

experiences and scientific and technical results, related to state-of-the-art solutions, technologies and applications of serious games in health and healthcare, as well as the demonstration of advanced products and technologies.

---

Fonte: Site oficial - <http://www.ipca.pt/segah2011> (04-10-2011)

---

### **Projeto LIFEisGAME - LearnIng of Facial Emotions usIng Serious Games**

---

Local: Universidade do Porto

Site: <http://www.labrp.com/index.php>

---

Desenvolvido na Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (FPCEUP), em parceria com a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, o Laboratório de Reabilitação Psicossocial (FPCEUP/Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto) e o Instituto de Telecomunicações da Universidade do Porto.

O objetivo global do Projeto LIFEisGAME é promover as competências de reconhecimento e de resposta à expressão emocional facial em indivíduos com défices na comunicação emocional e psicossocial, nomeadamente em indivíduos com Perturbação do Espectro Autista (PEA), através do uso de software interativo e lúdico.

---

Fontes:

Site oficial - <http://www.labrp.com/index.php> (03-09-2011)

Notícias.UP.PT -

[http://noticias.up.pt/catalogo\\_noticias.php?ID=5793&strNewsType=1&DumpCache=MMD4cc7e8ba2c5fd](http://noticias.up.pt/catalogo_noticias.php?ID=5793&strNewsType=1&DumpCache=MMD4cc7e8ba2c5fd) (03-09-2011)

---

---

### **Livro "Serious Games as Educational, Business, and Research Tools"**

---

Editora/Autora: Maria Manuela Cruz-Cunha (Instituto Politécnico do Cávado e do Ave)

Data prevista de lançamento: Fevereiro de 2012

---

Introduction:

Serious games are being developed at an exponential rate, and the impact of their many applications in management, education, defense, scientific research, health care, emergency planning and many other fields is growing quickly. For businesses, serious games create both huge business opportunities and huge challenges, and they may generate both large investments and large returns. In areas ranging from design to programming, from psychology to mathematics, and from management to politics, serious games present great research and development opportunities. In order to maximize the potential and the profit of serious games, organizations, researchers, and developers must understand the opportunities and challenges presented by this new tool in all its domains of application.

Overall objectives of this book:

The book intends to collect the most recent technological developments in all embraced fields of knowledge or disciplines of computer games development, including planning, design, development, marketing, business management, users and behavior.

---

Fonte: CETAC.MEDIA - <http://www.cetacmedia.org/index.php?q=node/1132> (04-10-2011)

---

### The Games for Health Project

---

Site: <http://www.gamesforhealth.org/>

---

Founded in 2004, the Games for Health Project supports community, knowledge and business development efforts to use cutting-edge games and game technologies to improve health and health care. The Pioneer Portfolio of the Robert Wood Johnson Foundation is the lead conference sponsor and a major supporter of the Games for Health Project.

To date, the project has brought together researchers, medical professionals and game developers to share information about the impact games and game technologies can have on health, health care and policy. A major effort of the Games for Health Project is the annual Games for Health Conference. Over three days, more than 400 attendees will participate in over 60 sessions provided by an international array of 80+ speakers, cutting across a wide range of activities in health and health care.

Topics include exergaming, physical therapy, disease management, health behavior change, biofeedback, rehab, epidemiology, training, cognitive health, nutrition and health education. The Games for Health Project is produced by the Serious Games Initiative, a Woodrow Wilson International Center for Scholars effort that applies cutting-edge games and game technologies to a range of public and private policy, leadership and management issues.

---

Fonte: Site oficial - <http://www.gamesforhealth.org/index.php/about/> (04-10-2011)

---

### Power of Research: a new online game to inspire the scientists of the future

---

Site: <http://www.powerofresearch.eu>

---

(Brussels, 23 February 2011)

A new strategy browser game - the "Power of research" - is officially launched today. Supported by the European Commission, "Power of Research" has been developed to inspire young Europeans to pursue scientific careers and disseminate interesting up-to-date scientific information. Players assume the role of scientists working in a virtual research environment that replicates the situations that scientists have to deal with in the real world. The game, which can be played for free under [www.powerofresearch.eu](http://www.powerofresearch.eu), is expected to create a large community of more than 100,000 players who will be able to communicate in real time via a state of the art interface. "Power of Research" has already received the support of several international scientists, including 5 Nobel Prize winners, and attracted the interest of well-known European research institutes.

The game "Power of Research" received €617.000 from the European Commission through the 7th Framework Programme for research.

The basic concept of the game was developed jointly by two Austrian companies. Biolution GmbH (Iris Grünert) focused on science communication and TPM Games GmbH (Tim Preuster) on development of the game. Tim Preuster is also the creator of the award-winning politics game "PowerofPolitics.com" played by more than 175.000 players.

---

Fonte: European Commission - Research & Innovation Website -

<http://ec.europa.eu/research/index.cfm?pg=newsalert&lg=en&year=2011&na=na-230211> (04-10-2011)

---

## MIT - The Revolution game

Site: [http://henryjenkins.org/2007/11/from\\_serious\\_games\\_to\\_serious\\_1.html](http://henryjenkins.org/2007/11/from_serious_games_to_serious_1.html)

Video: [http://www.youtube.com/watch?v=\\_cqQIS23kww](http://www.youtube.com/watch?v=_cqQIS23kww)

---

Revolution was a total conversion mod of the popular PC game Neverwinter Nights modeled on Colonial Williamsburg. In this classroom-based multiplayer experience, each student would take on the role of a different resident on a single day in the spring of 1775. Students would adopt a variety of classes, races, genders, and political perspectives as they relived the debates surrounding the American Revolution.

The starting idea was broad: to create an online historical simulation for classroom use. We knew we wanted the game to be online, allowing students to learn together socially. And we knew we wanted to base the game on Colonial Williamsburg, which has a long tradition of historical learning through role-play. We felt such a game would be great opportunity to apply our values of learning as exploration and expression rather than rote memorization.

From the outset, Revolution was meant to be an educational game designed by people who were gamers first and educators second: if your game isn't fun, its educational goals don't matter. We wanted to leverage design principles that we knew worked, or at least could work, from successful commercial games. If we could create a game that looked and sounded on par with store-bought games, and that used familiar interface and game-play concepts, we could create an experience that escaped the negative image of "edutainment" while leveraging new media literacies for pedagogical ends.

---

Fonte: The Official Weblog of Henry Jenkins (Jenkins, 2006)

---





---

## Capítulo 3 - METODOLOGIA

*Everything should be made as simple as possible, but not simpler.*

Albert Einstein

### 3.1 Estudo em meio escolar

Se o protótipo a desenvolver se tratava de um Jogo Sérioso para ensinar SQL, era imperativo trabalhar junto de escolas onde o SQL fizesse parte do plano curricular.

Após uma primeira abordagem a várias escolas, tendo como por objetivo sondar o interesse no estudo, foi realizado o pedido oficial de Estudo em Meio Escolar ao Ministério de Educação. Para esse efeito foi necessário o estudo cumprir os "requisitos de qualidade técnica e metodológica" impostos pela Direcção-Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC). Após aprovação da DGIDC, o estudo "Inquérito de opinião sobre jogos, redes sociais e hábitos lúdicos" foi registado no site<sup>3</sup> do Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE) com o número 0153600001.

O estudo foi realizado com 4 turmas, num total de 43 alunos distribuídos da seguinte forma:

- 12º CP Técnico de informática e gestão da Escola Secundária Gabriel Pereira - Évora (10 alunos);
- 11º CP Técnico de informática e gestão da Escola Secundária Gabriel Pereira - Évora (5 alunos);

---

<sup>3</sup> <http://mime.gepe.min-edu.pt/PesquisaInqueritos.aspx>

- 10º CP Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos da Escola Secundária Gabriel Pereira - Évora (23 alunos);
- 12º CP Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos da escola EB23/S Dr. Hernâni Cidade - Redondo (5 alunos);
- Era importante trabalhar com alunos e escolas de contextos diferentes. Embora todas as turmas fossem de cursos profissionais, o facto de serem de escolas diferentes.

Ao escolher as turmas houve o cuidado de selecionar turmas onde os alunos já tivessem aprendido SQL nas aulas (turmas de 11º e 12º) e outras em que ainda não (turma de 10º).

### **3.2 Primeira sessão com as escolas**

A primeira sessão com cada turma tinha como objetivo apresentar o estudo a alunos e professores, explicar o conceito de Jogos Sérios e entregar, aos alunos, um curto inquérito de opinião sobre jogos, redes sociais e hábitos lúdicos.

Cada sessão teve aproximadamente 1 hora de duração em formato de conversa aberta, e visava principalmente maximizar as hipóteses de sucesso do jogo junto das escolas.

Devido ao facto desta sessão ter sido realizada nas escolas e de não se saber que condições estariam disponíveis, optou-se por realizar o inquérito em formato de papel. Tentou-se ao máximo garantir o anonimato dos inquiridos.

Os dados recolhidos foram tratados (ver Anexo 5. Análise dos dados da primeira sessão) utilizando folhas de cálculo (Excel) e software de tratamento estatístico (SPSS - Statistical Package

for the Social Sciences). Com esta análise foi possível desenhar o jogo tendo por base as preferências dos alunos (público alvo).

### **3.3 Estrutura do protótipo**

#### **3.3.1 Cliente**

A escolha do motor de jogos certo para um protótipo é sempre subjetiva e não é tarefa fácil. É necessário ter em conta variáveis como a dificuldade de implementação, custos associados, qualidade da documentação e claro disponibilizar todos os instrumentos necessários para cumprir as especificações do projeto.

Após longa pesquisa, testes e ponderação, foi escolhido o Unity3D. Trata-se de um motor proprietário muito completo, bem documentado, com uma comunidade muito ativa e que permite o mesmo projeto seja compilado para várias plataformas: telemóveis, web, PC/Mac e consolas.

O Unity suporta várias linguagens de programação: JavaScript, C# e Python. Neste estudo foi utilizado maioritariamente C#.

Nesta dissertação foi utilizada a versão Indie do Unity3D, embora ligeiramente mais limitada que a versão PRO, é totalmente gratuita.

#### **3.3.2 Servidor**

O servidor consiste numa interface com uma base de dados criada para registar todas as ações dos jogadores. Esta foi otimizada especificamente para o jogo, tendo como objetivo minimizar o número e o tamanho de acessos. O servidor tem como função registar todas essas possibilitando assim a monitorização e identificação de dificuldades dos alunos.

O servidor permite uma interação assíncrona de forma a possibilitar o uso do jogo em qualquer lado, em qualquer lugar. Devia ser um sistema simples, gratuito, de fácil configuração e sem grande exigências ao nível de permissões de sistema.

Optou-se então por criar um servidor simples utilizando PHP e SQL.

### 3.3.3 Aplicação de conceitos motivacionais

Foi decidido implementar, tanto quanto possível, os conceitos teóricos da psicologia da educação. A Tabela 4 resume, de forma sucinta, como foram implementados na prática os conceitos descritos pela Taxonomia da Motivação Intrínseca aplicada à aprendizagem (Malone & Lepper, 1987).

**Tabela 4 - Aplicação de conceitos da Taxonomia da Motivação Intrínseca no protótipo desenvolvido**

<b>Componente</b>	<b>Taxonomia da motivação Intrínseca</b>
Estória/enredo que dá contexto às ações que o jogador necessita de realizar (ver 4.4.1.Contextualização).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fantasia;</li><li>• Curiosidade;</li></ul>
Dar a possibilidade ao jogador de personalizar o seu avatar (ver 4.4.2.Personalização do avatar).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Controlo;</li><li>• Fantasia;</li></ul>
Ao iniciar um desafio a informação transmitida ao jogador é reduzida. Cabe a este procurar o resto da informação para que assim consiga vencer o desafio (ver 4.4.4.Dicas e sugestões durante o jogo).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desafio;</li><li>• Resultados incertos;</li></ul>
No final de cada desafio, em função do seu desempenho, o jogador é premiado com bónus que o beneficiarão em desafios seguintes (ver 4.4.5.Sistema de bónus).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Feedback do desempenho;</li><li>• Amor-próprio;</li></ul>
Um sistema de notificações em tempo real informa todos os jogadores do desempenho de cada um. Todos os jogadores são informados do nome do jogador, o nível em que se encontra, o resultado da operação (passou ou tentou mas errou) e do tempo que demorou a realizar essa operação (ver 4.4.3.Notificações).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Competição;</li><li>• Reconhecimento;</li></ul>

A implementação do conceito de Fluxo no protótipo, não é tão evidentemente como a Taxonomia da Motivação Intrínseca. Os desafios foram criados com um grau de dificuldade progressivo o

que permite aos alunos uma evolução sustentada. Antes de cada desafio, e enquadrado na estória (Anexo 2.Estória), é dado um pequeno exemplo (4.4.4.Dicas e sugestões durante o jogo) para permitir que o aluno relembre ou assimile o conceito envolvido no desafio em questão. Com o avançar do jogo os exemplos tornam-se cada vez menos óbvios, obrigando assim os alunos a responderem mais baseado no raciocínio e menos da analogia, garantindo assim a passagem da categoria 4 para a 5 da Taxonomia de Bloom (pág. 8). É com equilíbrio entre dificuldade e adestração que se intenta que o jogador alcance o estado de Fluxo.

### **3.4 Segunda sessão com as escolas**

A segunda sessão com as escolas tinha como objetivo apresentar e testar o protótipo desenvolvido.

Realizar esta sessão nas escolas, à imagem da primeira sessão, poderia ser uma decisão arriscada, pois não sabíamos as condições técnicas que iríamos encontrar. Decidiu-se então efetuar esta sessão no Colégio Luís António Verney (Universidade de Évora).

#### **3.4.1 Visita à Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora**

A decisão de realizar os testes no Colégio Luís António Verney trazia bastantes vantagens:

- Tratava-se de um ambiente controlado;
- Sabíamos as condições técnicas disponíveis;
- Permitia-nos preparar os testes com antecedência.

O problema era como coordenar perto de 50 pessoas (43 alunos mais alguns professores das escolas) durante os testes. Seria impossível realizar todos os testes em simultâneo, devido a

falta de recursos técnicos e humanos. Realizar os testes ao longo de vários dias levantava alguns problemas para as escolas e dificultava a organização pois seria necessário afetar recursos da Universidade ao longo de vários dias.

A solução passou por organizar uma visita à Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora (Anexo 4b.Resumo da visita à ECT), desta forma os alunos tinham a possibilidade de conhecer o trabalho de vários departamentos da Universidade e permitia realizar os testes ao protótipo com um grupo mais reduzidos de alunos (ver 5.1.Testes realizados pelos alunos). Participaram no eventos os Departamentos de Matemática, Física e Informática. Havendo 4 pontos de interesse na visita (ver Anexo 4b.Resumo da visita à ECT), foi possível dividir os alunos em pequenos grupos de aproximadamente 10 elementos o que facilitou muito a realização dos testes e minimizou o impacto no normal funcionamento das aulas na Universidade.

---

## Capítulo 4 - CASO DE ESTUDO

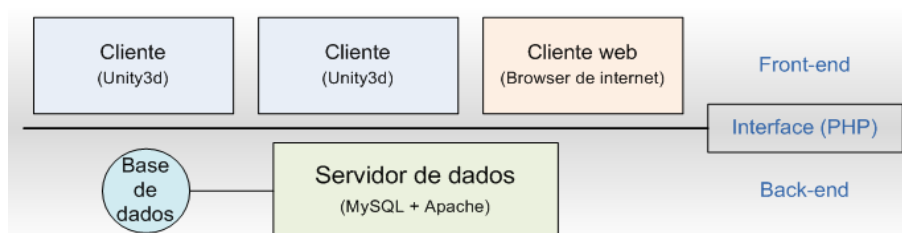
*I never try to teach my students anything. I only try to create an environment in which they can learn.*

Albert Einstein

### 4.1 Arquitetura

Após reflexão e análise da informação recolhida na primeira sessão (ver Anexo 4b.Primeira sessão com as escolas), foram traçadas linhas guia para servirem de referência ao longo do desenvolvimento do caso de estudo.

O jogo segue uma arquitetura cliente-servidor (Figura 2) e pode ser classificado como Role Playing Game, onde o aluno assume um papel de uma personagem ao longo de uma aventura.



**Figura 2 - Arquitetura do sistema**

Era importante criar uma arquitetura altamente escalável e permitisse alterações/atualizações de todos os componentes de forma transparente. Todo o sistema devia ser algo simples que permitisse que as escolas o administrassem sem problemas.

Uma máquina LAMP/WAMP (Linux/Windows, Apache, MySQL, PHP) cumpre todos os requisitos, e muitas vezes é um recurso já existente nas escolas.

Esta solução revela-se ainda mais interessante se pensarmos que com um esforço mínimo pode facilmente interagir com, o Moodle ou o Joomla - sistemas frequentemente utilizados nos estabelecimentos de ensino.

## 4.2 Servidor

### 4.2.1 Interface PHP

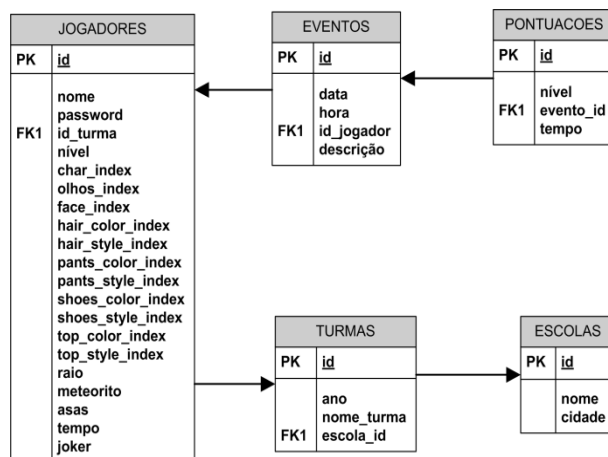
A interface PHP garante a comunicação entre o cliente e o servidor. Qualquer leitura ou escrita na base de dados passa sempre por esta interface. A interface é composto por vários *scripts* de PHP, estes controlam aspetos de autenticação, executam uma série de pedidos SQL à base de dados e devolvem uma resposta que é comunicada de volta para o cliente.

### 4.2.2 Registo dos dados e evolução dos jogadores

A base de dados criada para o protótipo visa registar os dados dos jogadores bem como toda a sua evolução ao longo do jogo. Não se trata de uma base de dados "normal" pois os dados nela contidos são preenchidos automaticamente pelo *software*. Seria possível criar outras formas de guardar estas informações mas, ao optarmos por esta, permite outros tipos de interação e manipulação dos dados. Trata-se portanto de uma base de dados onde a maioria dos campos são códigos que mais tarde são interpretados pelo protótipo.

Na Figura 3 pode-se observar o diagrama do modelo de dados relacional (ver Anexo 1. Notas sobre o Modelo de Dados Relacional). O modelo relacional é um modelo de dados baseado na lógica de predicados e na teoria de conjuntos. O conceito foi criado por Edgar Frank Codd em 1970 tendo sido descrito e publicado em (Codd, 1970).





**Figura 3 - Diagrama do modelo de dados relacional do protótipo**

A base de dados descrita pelo modelos de dados relacional permite guardar não só dados dos jogadores como por exemplo nome, a escola ou aspeto do avatar, mas também registar todas as ações do jogador. Este histórico da evolução dos jogadores permite aos professores, de forma síncrona ou assíncrona, acompanhar todo o progresso ou dificuldades seus dos alunos. Informações como a que horas um jogador começou a jogar, desafios vencidos ou número de tentativas erradas num dado nível, podem ser recolhidas da base de dados utilizado SQL e apresentadas utilizando PHP, um Sistema de Gestão de Conteúdos ou qualquer outro sistema que suporte pedidos SQL. As Tabela 5 e 6 mostram exemplos de acesso a informações da base de dados utilizando código SQL.

**Tabela 5 - Exemplo de acesso a informações de um dado aluno**

Exemplo 1 - Lista do desempenho do aluno Rui					
Código SQL					
<pre> SELECT nome, pontuacoes.nivel, pontuacoes.tempo, eventos.descricao FROM eventos, alunos, pontuacoes WHERE pontuacoes.evento_id = eventos.id AND alunos.id = eventos.aluno_id AND alunos.nome = "rui" </pre>					
Resultado					
	Nome	Nível	Tempo	Descrição	
	Rui	1	02:31,2	tentou	
	Rui	1	02:53,0	passou	
	Rui	2	03:25,6	passou	
	Rui	3	03:14,9	tentou	
	Rui	3	04:18,7	passou	

**Tabela 6 - Exemplo de acesso a informações de um dado nível**

<b>Exemplo 2 - Lista dos melhores alunos a completar o nível 3</b>					
Código SQL					
<pre>SELECT alunos.nome, pontuacoes.nivel, pontuacoes.tempo, eventos.descricao FROM eventos, alunos, pontuacoes WHERE pontuacoes.evento_id = eventos.id AND alunos.id = eventos.aluno_id AND eventos.descricao = "passou" AND pontuacoes.nivel =3 ORDER BY pontuacoes.tempo</pre>					
Resultado					
	Nome	Nível	Tempo	Descrição	
	pedro	3	01:18,8	passou	
	bruno	3	02:15,9	passou	
	tania	3	03:12,6	passou	
	Rui	3	04:18,7	passou	

### 4.3 Cliente

Antes de iniciar o desenho do cliente, isto é, o jogo propriamente dito, era importante ter em atenção, não só conceitos pedagógicos, psicológicos e didáticos, mas ter também noção dos gostos e hábitos lúdicos do público alvo. Com o objetivo de conhecer um pouco melhor as preferências dos alunos decidiu-se realizar um curto inquérito junto de duas escolas, enquadrado no Estudo em meio escolar (ver 3.1. Estudo em meio escolar).

Segundo a análise dos dados recolhidos (ver Anexo 5. Análise dos dados da primeira sessão) e tendo como referência os conceitos motivacionais descritos anteriormente (ver 2.3. Motivação intrínseca e motivação extrínseca), concluiu-se que o jogo devia ter as seguintes componentes:

- Boa qualidade gráfica;
- Boa jogabilidade;
- Uma estória envolvente com drama, mistério, comédia e alguma emoção (thriller);
- Câmara na primeira pessoa ou fixa na terceira pessoa, tendo em conta os estilos de jogos preferidos.

### 4.3.1 Fluxo de seleção do cliente

O diagrama da Figura 4 descreve de forma sucinta as sequências de ações/decisões que o jogador pode tomar durante o jogo e respectivas consequências.

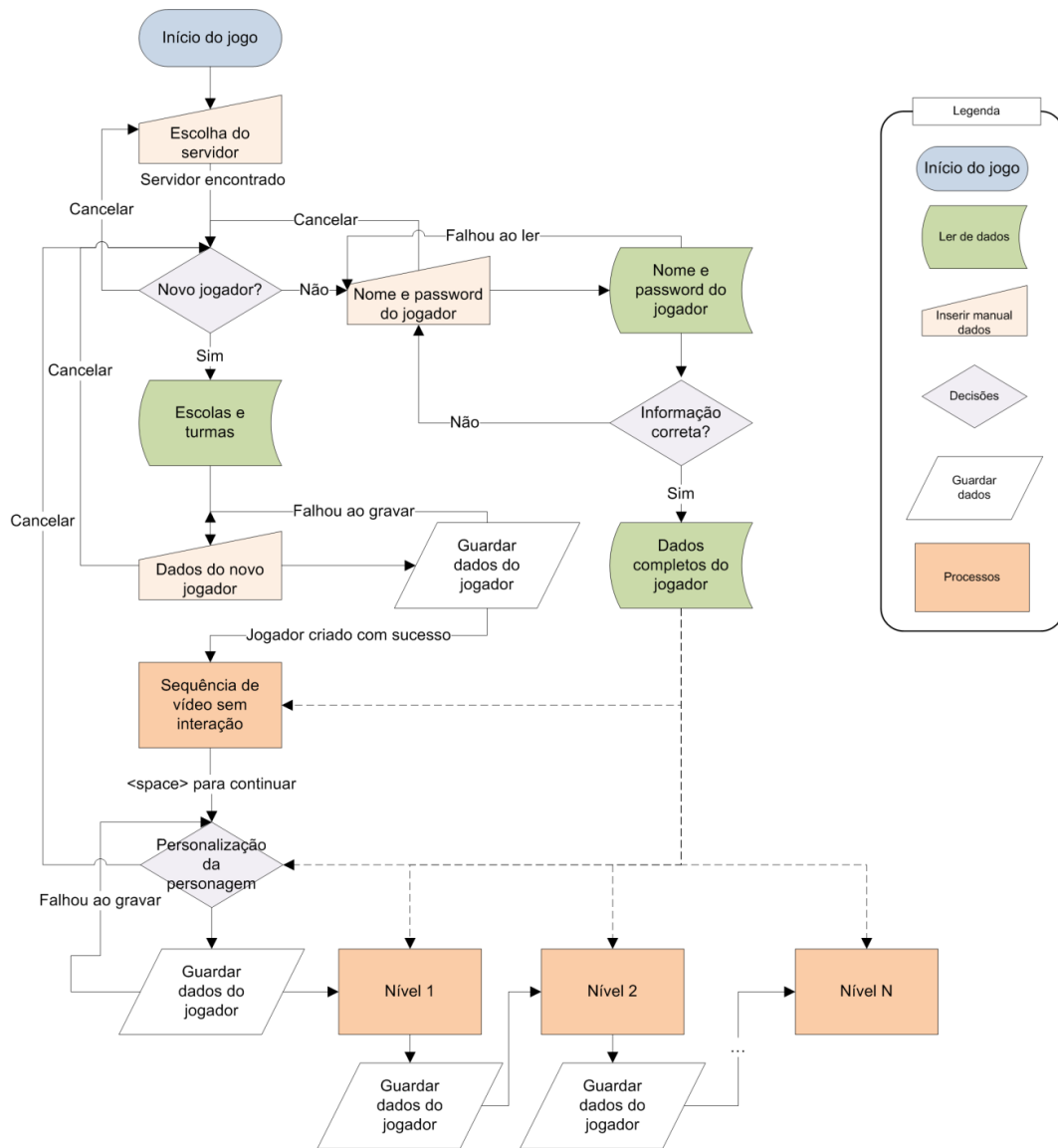


Figura 4 - Diagrama de fluxo do jogo

### 4.3.2 Camada de abstração e encapsulamento

Para facilitar futuras expansões, foi criada uma Camada de Abstração para toda a estrutura do jogo. Todas as funcionalidades e implementações disponíveis foram encapsuladas em apenas quatro objetos, dois de configurações gerais do jogo e dois de configurações específicas de cada nível.

**Character Manager** funciona como repositório de todas as alternativas de personalização do avatar (ver Anexo 3.Repositório de personalização do avatar). Por exemplo, para importar para jogo um novo modelo (ou textura) de camisola basta acrescentar essa informação neste objeto para que a mesma fique automaticamente disponível em todo o sistema cliente-servidor.

**Game Manager** guarda todas as informações do jogador, estas são carregadas do servidor, outras são geradas tendo por base a sessão atual. O objetivo é evitar-se uma sobrecarga do servidor. Estas informações são atualizadas em momentos chaves do jogo e em intervalos de tempo variáveis o tempo de amostragem é configurável no mesmo objeto.

**Level Manager** todas as informações necessárias para gerar um novo nível estão guardadas neste objeto. A criação de um novo nível tem duas fases, na primeira modela-se o mundo virtual do nível, na segunda basta criar e editar uma instância deste objeto. Neste Level Manager é possível editar:

- Configuração do Graphical user interface (GUI);
- Configuração e localização da câmara principal do nível;
- Definir a área onde o jogador se pode deslocar;
- Personalizar o cursor do rato;
- Definir a texto do desafio e respetiva solução.

Mas este objeto não se limita a configurar parâmetros, este objeto encapsula implementações que facilitam o trabalho de quem cria novos níveis, tais como:

- Código necessário para gerar animações, como as do bónus por exemplo;

- Gera automaticamente a zona de procura (zona onde são escondidos os fragmentos que o jogador precisa de encontrar);
- Dada a solução do desafio, divide-a em fragmentos e distribui os mesmos de forma aleatória pela zona de procura.

**Character mount** guarda as configurações relativas à localização espacial do personagem e as características do movimento do jogador, como a velocidade por exemplo.

Implementa ainda uma câmara dinâmica, localizada sobre o ombro do jogador. Esta pode ser usada durante o jogo ou durante curtos filmes durante o jogo.

Todas as funções necessárias para a movimentação da personagem estão definidas neste objeto.

De forma a garantir versatilidade na criação de novos níveis, era necessário criar uma forma dinâmica de comunicação entre objetos. As interações de objetos pode variar de nível para nível e para garantir uma Camada de Abstração eficiente era necessário criar uma forma de comunicação adaptável. Para alcançar esse objetivo foi criado um sistema de eventos inspirado no CSharpMessenger Extended<sup>4</sup>. Sempre que um dado evento acontece, é realizado um broadcast pelo objeto emissor, esta informação faz desencadear ações nos objetos interessados (recetores).

Os eventos implementados são:

- **Mudança de destino** - Informa que o jogador definiu um novo destino, as novas coordenadas são enviadas com a notificação;

---

<sup>4</sup> Disponível em [http://www.unifycommunity.com/wiki/index.php?title=CSharpMessenger\\_Extended](http://www.unifycommunity.com/wiki/index.php?title=CSharpMessenger_Extended)

- **Nome do destino** - Informa o nome do objeto com o qual o jogador interagiu;
- **Encontrado** - Assim que o jogador chega ao local desejado, é enviada a informação sobre o resultado da interação, por exemplo: o jogador encontrou um novo fragmento;
- **Raio** - Informa que o jogador decidiu usar um bônus, um raio neste caso;
- **Meteor** - Informa que o jogador decidiu usar um bônus, um meteorito neste caso;
- **Normal** - Informa que o jogador decidiu cancelar o uso de bônus, logo tudo volta ao estado normal;
- **Mouse over** - Informa que o ponteiro do rato está sobre um dado objeto.

### 4.3.3 Interface e jogabilidade

No desenvolvimento do jogo houve um cuidado especial com a jogabilidade. Entende-se jogabilidade como "a virtude que um jogo possui para ser fácil e intuitivo de se jogar." (Vannucchi & Prado, 2009). Em contraste com os jogos atuais, que tipicamente fazem uso do teclado e do rato em simultâneo, a interação é feita usando apenas o rato. Era necessário que a jogabilidade fosse funcional, simples e intuitiva, tanto para jogadores experientes como para os jogadores pontuais.

A interface foi desenhada tendo como objetivos a simplicidade e a compatibilidade com resolução gráfica, desde 640x480 até à resolução máxima suportada pela computador em causa. Ao iniciar o jogo, o utilizador tem a possibilidade de escolher se pretender jogar em modo de ecrã completo ou janela, a resolução e a qualidade gráfica.

Uma barra de status está presente em todos os menus para facilitar o entendimento dos mesmos.

Em cada nível é apresentado um desafio ao jogador, para o vencer o jogador necessita de encontrar várias informações escondidas na área azul na Figura 5. Após reunir toda a informação, é preciso colocar os conhecimentos de SQL em prática e resolver o desafio (Figura 6). O nível de dificuldade dos desafios é progressiva, numa fase inicial o objetivo é de ordenar corretamente as palavras encontradas, mais tarde o nível de exigência aumenta, obrigando a conhecimentos de SQL mais aprofundados.



**Figura 5 - Imagem de um desafio**



**Figura 6 - Exemplo de um desafio proposto ao jogador**

## 4.4 Implementação de conceitos motivacionais relevantes

### 4.4.1 Contextualização

Tendo como objetivo fomentar a curiosidade e contextualizar elementos de abordados nos desafios foi escrita uma estória (Anexo 2.Estória) que justifica o motivo do que está a acontecer. É um componente de extrema importância, várias vezes referido em diversos elementos na bibliografia e pelos alunos envolvidos no estudo (ver 3.1.Estudo em meio escolar). A construção da estória começou a ser elaborada durante a longa conversa com os alunos e professores na primeira sessão com as escolas e foi aperfeiçoada após análise dos inquéritos (ver Anexo 4a.Inquérito entregue na primeira sessão).

No Anexo 2.Estória é possível ver com algum detalhe a parte da estória que foi integrada no jogo.

### 4.4.2 Personalização do avatar

A nível gráfico, foram utilizados alguns modelos disponibilizados de forma gratuita, pelo Unity3D (Figura 7). Para modelações adicionais usou-se o 3D Studio Max para modelar, o Roadkill 1.1RC3 para criar dos UV maps e o Photoshop para criar as texturas, ícones e todos os *layouts* do jogo.



**Figura 7 - Unity3D - Character Customization.**

É muito importante que o jogador se identifique com o jogo. A criação de um avatar feita à medida do jogador (Figura 8),



desempenha um papel motivacional fulcral (ver 2.3.2.Taxonomia da motivação intrínseca).



**Figura 8 - Personalização do avatar**

O jogador tem a possibilidade de escolher o género, cabelo, cor dos olhos, formato da face e a roupa que o avatar tem vestido (ver Anexo 3.Repositório de personalização do avatar).

#### 4.4.3 Notificações

O sistema de notificações visa fomentar as Motivações interpessoais (Tabela 3) descritas pela Taxonomia da Motivação Intrínseca. Este sistema consiste num quadro (Figura 9) onde são imprimidas informações sobre o desempenho dos jogadores que se encontram a jogar. Nele é possível saber se um jogador vence ou tenta completar um desafio, o nome do jogador e quanto tempo demorou.



**Figura 9 - Sistema de notificações**

Quando um jogador entra no jogo, o sistema verifica, através de um pedido PHP, qual a notificação mais recente e regista-o no

objeto `Game_manager` (ver 4.3.2.Camada de abstração e encapsulamento). Em períodos de 15 segundos (valor configurável no referido objeto através da variável `Temporizador`), é verificado se há notificações mais recentes caso existam, são todas imprimidas no quadro referido anteriormente.

### 4.4.4 Dicas e sugestões durante o jogo

Em certos momentos do jogo são apresentados ao jogador pequenos quadros informativos com algumas dicas que podem ajudar na resolução de desafios (Figura 10). Todos os quadros têm um enquadramento na narração do jogo, maximizando assim o envolvimento do jogador com a história e minimizando a possível carga negativa e desmotivante método expositivo.



**Figura 10 - Tópicos de ajuda**




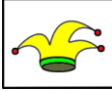
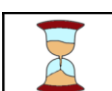
O objetivo destes quadros é apresentar informação relevante em relação ao desafio proposto, permitindo assim que o aluno relembre ou apreenda conceitos pontuais que o permitam avançar no jogo e mantenham o estado de Fluxo (ver 2.3.1.Fluxo - Experiência ótima). Tipicamente estes quadros terminam com um exemplo prático de contextualização ao tema em causa.

#### 4.4.5 Sistema de bónus

No final de cada nível, em função do seu desempenho, o jogador é premiado. Os bónus funcionam como Feedback do desempenho (ver 2.3.2.Taxonomia da motivação intrínseca), os mais aplicados são beneficiados, os que chegam à resposta pelo método da tentativa e erro não o são.

Todos os bónus beneficiam apenas fases periféricas do desafio (como tornar mais rápida a pesquisa pela informação escondida, por exemplo), mantendo o nível de exigência de conhecimentos igual para todos os jogadores. Na Tabela 7 pode observar-se a lista completa de bónus disponíveis bem como uma breve descrição de cada um deles.

**Tabela 7 - Lista dos bónus disponíveis**

	<b>Meteorito</b>	<b>Ativado</b>
	Permite pesquisar uma área maior (9 quadrados) a cada clique	
	<b>Raio</b>	<b>Ativado</b>
	Permite pesquisar uma área maior (5 quadrados) a cada clique	
	<b>Asas nos pés</b>	<b>Automático</b>
	Permite ao jogador deslocar-se mais rápido	
	<b>Joker</b>	<b>Automático</b>
	Permite o jogador errar uma resposta sem ser penalizado	
	<b>Tempo</b>	<b>Automático</b>
	Do tempo que o jogador demorar a completar o desafio são deduzidos 90 segundos	

Existem dois tipos de bónus, os automáticos e os ativados.

Os bónus automáticos são ativados de imediato no início do desafio seguinte e não são acumuláveis para os desafios seguintes. Fazem parte deste tipo os bónus: joker, tempo e asas nos pés.

No caso dos bónus ativados cabe ao jogador escolher quando e como os pretendem utilizar. Fazem parte deste tipo os bónus: meteorito e raio. Para ativar estes bónus o jogador deve clicar no botão correspondente e de seguida selecionar a zona onde quer que o bónus seja ativado. O meteorito abrange uma área de 9 quadrados (Figura 11), enquanto o raio afeta uma área mais reduzida apenas de 5 quadrados (Figura 12).



**Figura 11 - Bónus meteorito**



**Figura 12 - Bónus raio**

---

## Capítulo 5 - VALIDAÇÃO DO CASO DE ESTUDO

*A theory must be tempered with reality.*

Jawaharlal Nehru

### 5.1 Testes realizados pelos alunos

Os testes de validação foram realizados durante a segunda sessão com as escolas (pág. 27), tinham uma duração de aproximadamente de 1 hora e tinham a seguinte ordem de trabalhos:

- Curta conversa introdutória (5 min.);
- Questionário 1 (10 min.);
- Jogar e testar o jogo (30 min.);
- Questionário 2 (10 min.);
- Curta conversa aberta (5 min.).

Os Questionários 1 e 2 (Anexo 4c.Questionários dos testes de validação) eram semelhantes e envolviam perguntas de SQL de grau de dificuldade similar. O objetivo era verificar a evolução dos alunos através das respostas dadas.

Os testes foram realizados por 19 alunos sem e 13 com conhecimentos de SQL. Apenas participaram 32 dos 43 alunos que iniciaram o estudo em meio escolar (pág. 23), segundo a explicação dada pelos responsáveis de ambas as escolas, alguns alunos decidiram sair do curso antes do final do ano e por esse motivo não participaram nos testes de validação.

As Tabela 8 e 9 cruzam os resultados dos alunos, antes e depois de jogarem, podemos verificar que apenas 2 alunos, sem conhecimentos prévios de SQL, não conseguiram acertar nenhuma perguntas, todos os outros tiveram um melhor desempenho no Questionário 2 que no 1.

**Tabela 8 - Resultados dos alunos sem conhecimentos de SQL**

		Número de perguntas certas no questionário 2		
		0	1	2
Número de perguntas certas no questionário 1	0	2 alunos	6 alunos	3 alunos
	1	0 alunos	2 alunos	3 alunos
	2	0 alunos	0 alunos	3 alunos

**Tabela 9 - Resultados dos alunos com conhecimentos de SQL**

		Número de perguntas certas no questionário 2		
		0	1	2
Número de perguntas certas no questionário 1	0	0 alunos	2 alunos	0 alunos
	1	0 alunos	2 alunos	4 alunos
	2	0 alunos	0 alunos	5 alunos

De uma forma mais detalhada, podemos verificar na Tabela 10 que 63,2% (47,4% + 15,8%) dos alunos, sem conhecimentos prévios de SQL, melhoraram o seu desempenho e 15,8% dos quais evoluíram de zero perguntas certas para todas certas.

**Tabela 10 - Evolução dos alunos sem conhecimentos de SQL**

Número de perguntas certas no questionário 1	Número de perguntas certas no questionário 2	Número de alunos	Total de alunos	Percentagem de alunos	Conclusão
0	0	2	2	10,5%	Erraram todas
1	1	2	5	26,3%	Mantiveram
2	2	3			
0	1	6	9	47,4%	Melhoraram uma
1	2	3			
0	2	3	3	15,8%	Melhoraram duas

Nos alunos com conhecimento prévio de SQL a evolução não foi tão prenunciada (Tabela 11). Era expectável que isto acontecesse pois o vários níveis do jogo abordavam temas introdutórios e simples de SQL, mesmo assim 46,2% dos alunos melhoraram o seu desempenho.

**Tabela 11 - Evolução dos alunos com conhecimentos de SQL**

Número de perguntas certas no questionário 1	Número de perguntas certas no questionário 2	Número de alunos	Total de alunos	Porcentagem de alunos	Conclusão
0	0	0	0	0,0%	Erraram todas
1	1	2	7	53,8%	Mantiveram
2	2	5			
0	1	2	6	46,2%	Melhoraram uma
1	2	4			
0	2	0	0	0,0%	Melhoraram duas

Se aglutinarmos os dados de todos os alunos (Tabela 12), podemos verificar que 93,8% (37,5 + 46,9% + 9,4%) dos alunos responderam corretamente a pelo menos uma pergunta, 56,3% dos quais conseguiram melhores resultados após jogarem ao jogo. De destacar que 9,4% dos alunos não conseguiram acertar nenhuma pergunta antes e acertaram todas após o jogo.

**Tabela 12 - Evolução de todos os alunos**

	Sem conhecimentos de SQL	Com conhecimentos de SQL	Total de alunos	Porcentagem
Errou todas	2	0	2	6,3%
Manteve	5	7	12	37,5%
Melhorou uma	9	6	15	46,9%
Melhorou duas	3	0	3	9,4%

Analisando o comportamento e atitude dos alunos durante os testes foi possível concluir que a maioria achou o jogo uma experiência interessante e prazerosa. Surgiram várias expressões de admiração durante o jogo, nomeadamente em relação ao aspeto



gráfico e à possibilidade de criarem uma personagem à medida de cada um. Verificaram-se ainda alguns sorrisos à medida que lhes era apresentada a estória, o dialeto dos anciões chamar-se Ésssekê-El foi um exemplo desses momentos.

No final, vários alunos fizeram perguntas sobre detalhes da implementação do jogo. Os mais empolgados apontaram *bugs* detetados e deram sugestões para o trabalho futuro.

### **5.2 Entrevista a professores e convidados**

Alguns professores das escolas, da Universidade de Évora e convidados que assistiram aos testes, ao verificarem o entusiasmo dos alunos, decidiram experimentar também. Após a visita foi-lhes solicitados que analisassem e comentassem essa experiência, comportamento dos alunos e alguns aspetos pedagógicos. Para facilitar, e de alguma forma padronizar as respostas, foi criado um questionário de perguntas abertas muito ao género de uma entrevista (ver Anexo 4d.Entrevista aos professores).

Os professores referiram o desafio, a competição e estímulos como compensação, vitória e noção de progresso como pontos motivacionais fortes nos Jogos Sérios. A forte interatividade e a atração natural pelos jogos podem desempenhar um papel importante no primeiro contato com a matéria a lecionar. O Professor Luís Arriaga, da Universidade de Évora, destaca o enorme potencial destas ferramentas como paradigma emergente no ensino à distância.

Por outro lado, os custos, a dificuldade e o tempo, necessários para o desenvolvimento deste tipo de aplicações foram apontados como aspetos negativos deste conceito. O Professor Manuel Paulino, da Escola Secundária Gabriel Pereira



em Évora, refere que as constantes mudanças no plano curricular como possíveis contratempos difíceis de colmatar.

À pergunta "Se optasse por utilizar este tipo de ferramenta, como seria?" todos os entrevistados responderam "Como reforço dos conhecimentos adquiridos (TPC por exemplo)" e "como ferramenta exploratória, com o objetivo de fomentar a autoaprendizagem". Um terço dos professores afirmam que utilizariam durante as aulas como métodos de aprendizagem. Foi ainda referida a possibilidade de uso desta ferramenta como via de ensino por módulos sobre temas "opcionais ou extra" numa base de *self-service*.

A qualidade gráfica do protótipo foi classificada como excelente. Por outro lado, as opiniões sobre jogabilidade já não foram unânimes. Um professor sentiu algumas dificuldades de interação, designadamente "em acertar nos quadrados, ao procurar os fragmentos necessários para completar o desafio". O Professor Jorge Mata da Direção Regional de Educação do Alentejo afirma que gostou da jogabilidade embora esta se possa tornar repetitiva se for sempre do mesmo tipo ao longo de todo o jogo.

A possibilidade dos professores acompanharem as ações dos alunos (ver 4.2.2.Registo dos dados e evolução dos jogadores) foi considerada muito importante, pois permite uma posterior análise do desempenho dos alunos. É algo fundamental que permite um acompanhamento mais próximo tanto local como remotamente. O Professor José Marques da Escola EB23/S Dr. Hernâni Cidade em Redondo destaca o potencial uso destes dados em relatórios de avaliação formativa do desempenho dos alunos.

O sistema de bónus (ver 4.4.5.Sistema de bónus) foi unanimemente considerado interessante, adequado e justo, embora alguns professores defendam que deveria ser mais abrangente e

não apenas para os jogadores que vencem o desafio à primeira tentativa.

Os desafios propostos aos alunos foram considerados, pelos entrevistados, adequados ao público alvo, que a sintaxe base do SQL era bem transmitida e suportada pelos exemplos dados ao longo do jogo.

Na fase final da entrevista foram pedidas aos professores algumas sugestões sobre o trabalho desenvolvido. O Professor Jorge Mata sugeriu que a história fosse contada por uma vídeo animação rica graficamente em detrimento da atual apresentação maioritariamente em texto escrito. O Professor Herberto Graça da Escola Secundária Gabriel Pereira em Évora sugeriu o desenvolvimento de um editor de níveis que permitisse editar, reutilizar e partilhar novos desafios criados por professores nas escolas. Todos os entrevistados defendem a necessidade de serem criados mais níveis.

---

## Capítulo 6 - CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

*If you think education is expensive, try ignorance.*

Derek Bok

### 6.1 Conclusão crítica

Nesta dissertação desenvolveu-se e implementou-se um protótipo de um Jogo Sérioso com o objetivo genérico de responder à pergunta "Serious Games - Ferramentas lúdicas ou pedagógicas?" e o objetivo específico de facilitar a aprendizagem da linguagem SQL através de deste novo paradigma de ensino.

Existiram duas linhas de investigação ao longo deste estudo. A primeira consistiu no estudo de conceitos de psicologia que permitem potenciar os efeitos motivacionais dos Jogos Sérios. Dos vários conceitos estudados, analisados e esmiuçados, optou-se por dar enfoque a conceitos do foro da motivação intrínseca. Os elementos motivacionais implementados no protótipo foram: Taxonomia da Motivação Intrínseca (Malone & Lepper, 1987) e Fluxo (Csikszentmihalyi, 1991).

A componente técnica, necessária para o desenvolvimento do protótipo, foi a segunda linha de investigação. Foi necessário um enorme trabalho de investigação técnica, num curto espaço de tempo, para que fosse possível reunir todos os conhecimentos técnicos necessários para a implementação do protótipo. Para criar/editar os modelos necessários eram essenciais conhecimentos de design 3D, como modelação, criação de UVMaps, criação de texturas e animações. Para desenvolver o servidor eram necessários conhecimentos de base de dados, SQL e PHP. Por

último, era necessário dominar o motor de jogos, o Unity3d. Isto implicava saber utilizar o sistema de partículas e o editor de terrenos disponibilizados pelo referido motor.

A realização do Estudo em Meio Escolar, autorizado oficialmente pelo Ministério da Educação, permitiu validar o protótipo desenvolvido.

O protótipo parece ser uma opção bastante válida como ferramenta de apoio na aprendizagem de SQL.

A prova disso são os resultados obtidos após análise dos testes realizados, onde houve uma evolução significativa tanto nos alunos com conhecimentos prévios de SQL, como nos alunos sem conhecimentos. Mais de metade (56,3%) dos alunos conseguiram melhores resultados após jogarem ao jogo. Esta evolução foi mais pronunciada nos alunos sem conhecimentos prévios, onde 63,2% melhoram o seu desempenho, enquanto dos outros apenas 46,2% melhoraram.

A amostra era constituída por alunos de quatro turmas diferentes, anos de escolaridade diferentes, escolas diferentes e inclusive cidades diferentes, o que garante alguma heterogeneidade e permite minimizar o enviesamento amostral. Uma amostra de 32 alunos não garante resultados indubitáveis, mas permitem afirmar que há fortes indícios da influência positiva do protótipo na aquisição e reciclagem de conhecimentos de SQL.

Tendo como referência as opiniões e análises dos professores entrevistados, é possível concluir que, da perspetiva do professor, também há vantagens no uso de Jogos Sérios. São ferramentas bastante versáteis que permitem fomentar a autoaprendizagem, reforçar conhecimentos adquiridos ou até método de validação de conhecimentos.

A possibilidade de registar de todas as ações dos alunos durante o jogo, permite um acompanhamento local ou remoto, síncrono ou assíncrono, sempre de forma individualizada o que facilita a identificação de dificuldades em áreas específicas da matéria.

Se extrapolarmos os resultados obtidos a partir do estudo realizado, é possível afirmar que, de forma genérica, os Jogos Sérios são mais que simples ferramentas lúdicas. Tratam-se de ferramentas altamente motivadoras, versáteis e com grande potencial pedagógico.

## **6.2 Perspetivas futuras**

Apesar das funcionalidades e conceitos implementados no protótipo, há ainda diversas sugestões de implementação como trabalho futuro.

É imperativo criar novos desafios. Estes devem ser em grande quantidade e mais diversificados de forma a permitir uma maior abrangência do tema.

Deve ser criados percursos alternativos ao longo do jogo, permitindo assim que o jogador defina o seu destino. Para facilitar esta escolha os desafios devem ser classificados por nível de dificuldade, por exemplo: fácil, médio e difícil. Esta implementação estimula a sensação de controlo importante elemento motivacional (ver 2.3.Motivação intrínseca e motivação extrínseca).

Desenvolver um editor desafios para os professores possam personalizar o jogo. O editor deve permitir a criação e edição de novos desafios. O objetivo é permitir aos professores a partilha e reutilização de desafios. Para garantir que conceitos motivacionais importantes como a fantasia e a curiosidade (ver 3.3.3.Aplicação de conceitos motivacionais) não são afetados, é

imperativo que a linha principal da estória se mantenha inalterada. A decisão mais acertada, neste tipo de jogos, é a ramificação da estória principal em pequenas missões opcionais, repetíveis ou não, mas nunca alterando a linha principal da estória. O editor deve ainda contemplar notas informativas para garantir que, inadvertidamente, o professor não torne o jogo num "drill and kill exercise" (ver pág. 10).

Uma métrica de avaliação de desempenho dos alunos pode estimular elementos motivacionais como a competição e o reconhecimento (ver 2.3.Motivação intrínseca e motivação extrínseca). Uma forma de fazer isto é criar um sistema de pontuações. O jogador pode ganhar mais pontos se optar por desafios mais difíceis, se vencer desafios de forma mais assertiva ou mais rápida, etc.

Conceitos da motivação interpessoal (ver 2.3.2.Taxonomia da motivação intrínseca) como a competição e o reconhecimento podem ser trabalhados se for criada uma zona de desafios onde os jogadores se confrontam diretamente. Por exemplo, dois jogadores entram na referida zona onde, durante um determinado tempo, tentam vencer vários desafios que lhes são apresentados. Vence quem responder acertadamente a mais perguntas.

Criar uma interface de análise do desempenho dos alunos, onde os professores possam consultar informações estatísticas e gráficos comparativos pode facilitar a elaboração de relatórios de avaliação formativa do desempenho dos alunos.

---

## REFERÊNCIAS

- Atkinson, J. W. (1964). An introduction to motivation. *Princeton, NJ: Van Nostrand*.
- Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., & Primavera, L. (2009). Adaptive Experience Engine for Serious Games. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games* , 1 (4), 264-280.
- Berlyne, D. E. (1966). Curiosity and exploration. *New York: McGraw-Hill*.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1: Cognitive Domain. *New York: David McKay Co Inc*.
- Bright, G. W., Harvey, J. G., & Wheeler, M. M. (1985). *Learning and Mathematics Games*. National Council of Teachers of Mathematics , 1 (1), i+1-189.
- Bruner, J. S. (1966). Toward a theory of instruction. *Cambridge, MA: Harvard University Press*.
- Charsky, D. (2010). From Edutainment to Serious Games: A Change in the Use of Game Characteristics. *Games and Culture* , 5 (2), 177-198.
- Codd, E. F. (1970). A relational model of data for large shared data banks. *Commun. ACM* , 13 (6), 377-387.
- Conconi, A., Ganchev, T., Kocsis, O., Fernández-Aranda, F., & Jiménez-Murcia, S. (2008). *PlayMancer: a Serious Gaming 3D Environment*. Automated solutions for Cross Media Content and Multi-channel Distribution, 2008. AXMEDIS'08. International Conference on, (pp. 111 - 117). Florence.
- Csikszentmihalyi, M. (1991). Flow: The Psychology of Optimal Experience. *New York: 1st HarperPerennial*.
- Csikszentmihalyi, M. (2003). Good Business: Leadership, Flow, and the Making of Meaning. *New York: Penguin Books*.
- Czikszentmihalyi, M. (2004). What makes a life worth living? *Obtido em 13 de 08 de 2011, de TED (Technology Entertainment and Design) - Ideas worth spreading: [http://www.ted.com/talks/lang/eng/mihaly\\_csikszentmihalyi\\_on\\_flow.html](http://www.ted.com/talks/lang/eng/mihaly_csikszentmihalyi_on_flow.html)*
- Eck, R. V. (2006). Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless.... *EDUCAUSE review* , 41 (2), 16-30.
- Gee, J., Aldrich, C., & Jenkins, H. (2006). Keynote for the SGS DC 2006. (M. Guerena, & M. Wegner, Edits.) *Obtido em 06 de 10 de 2011, de Orange County Department of Education Webcast: <http://video.google.com/googleplayer.swf?docId=6117726917684965691&hl=en>*

Gunter, G. A., Kenny, R. F., & Vick, E. H. (2006). *A Case for Formal Design Paradigm for Serious Games*. The Journal of the International Digital Media and Arts Association , 3 (1), 93-105.

Habgood, J. M., Ainsworth, S. E., & Benford, S. (2005). *The educational and motivational content of digital games made by children*. Computer Assisted Learning , 36 (4), 483–498.

Hunt, J. M. (1965). *Intrinsic motivation and its role in psychological development*. In D. Levine (Ed.). 13, pp. 189-282. Lincoln: University of Nebraska Press.

Jackson, P. W. (1990). *Life in Classrooms*. New York: Teachers College Press.

Jackson, S. A., & Csikszentmihalyi, M. (1999). *Flow in sports The keys to optimal experiences and performances*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers.

Jenkins, H. (19 de Junho de 2006). *Confessions of an Aca-Fan*. Obtido em 04 de 10 de 2011, de The Official Weblog of Henry Jenkins: <http://www.henryjenkins.org/>

Lei, Z. (2011, 06 29). *PLA develops online game for training*. China Daily .

Lepper, M. R. (1983). *Extrinsic reward and intrinsic motivation: Implications for the classroom*. In J. M. Levine, & M. C. Wang, Teacher and student perceptions: Implications for learning (pp. 281-317). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Malone, T. W. (1981a). *Toward a theory of intrinsically motivating instruction*. Cognitive Science , 5 (4), 333-370.

Malone, T. W. (1981b). *What makes computer games fun?* Byte , 6 (12), 258-277.

Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). *Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning*. In R. E. Snow, & M. J. Farr, Aptitude, Learning and Instruction: III. Cognitive and affective process analyses (pp. 223-253). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Michael, D. R., & Chen, S. L. (2006). *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. Boston, Massachusetts: Thomson Course Technology.

Rego, P., Moreira, P., & Reis, L. P. (2010). *A Survey on Serious Games for Rehabilitation*. In A. Sousa, & E. Oliveira (Ed.), Proceedings of the 5th Doctoral Symposium in Informatics Engineering (pp. 267-278). Porto, Portugal: FEUP Edições.

Rodrigues, J. F. (1994). *A taxonomia de objetivos educacionais (2 ed.)*. Editora UNB.

Russ, L. (1999). *The Complete Mancala Games Book: How to Play the World's Oldest Board Games*. (A. deVoogt, Ed.) NY: Marlowe & Company.

Sawyer, B. (14 de 6 de 2010). *Games Everywhere The Larger Role for Web Platforms*. (Google Tech Talk) Obtido em 30 de 09 de 2011, de Youtube: <http://www.youtube.com/watch?v=XPaCwjhZ2aY>



Silderschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (1997). *Database System Concepts (3ª ed.)*. New York: McGraw-Hill.

Stapleton, A. J., & Taylor, P. C. (2003). *Why Videogames are Cool & School Sucks!*. Australian Game Developers Conference, (pp. 20-23). Melbourne, Australia.

Susi, T., Johannesson, M., & P. B. (2007). *Serious Games – An Overview*. The American surgeon , 73 (10), 1039-43.

Vannucchi, H., & Prado, G. (Dezembro de 2009). Discutindo o conceito de gameplay. *Obtido em 05 de 10 de 2011, de Texto Digital: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/textodigital/article/view/14375>*

Warschauer, M., & Meskill, C. (2000). *Technology and second language learning*. In J. W. Rosenthal, *Handbook of undergraduate second language education* (pp. 303-318). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Zyda, M. (2005). *From Visual Simulation to Virtual Reality to Games*. Computer , 38 (9), pp. 25-32.



---

## ANEXOS

### Anexo 1. Notas sobre o Modelo de Dados Relacional

Estas notas explicam de uma forma sucinta todas as relações e atributos do Modelo de Dados Relacional. Todas as notas estão numeradas para mais fácil referência. O símbolo "#" identifica as chaves estrangeiras e as chaves primárias estão sublinhadas.

1	<b>JOGADORES</b> Informações pessoais, bónus e do avatar do jogador.		
1.01	<u>ID</u>	bigint(20)	Código do jogador. Esconde o nome do jogador durante as comunicações.
1.02	nome	varchar(10)	Nome que o jogador assumiu no jogo.
1.03	password	varchar(32)	Password do jogador. É guardada de forma encriptada com MD5 (32bits)
1.04	#id_turma	int(11)	Código identificador da turma. Chave estrangeira de TURMAS.
1.05	nivel	int(11)	Nível onde atual do jogador.
1.06	char_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem ser masculino ou feminino.
1.07	olhos_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem a cor dos olhos.
1.08	face_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem a forma da face.
1.09	hair_color_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem a cor do cabelo.
1.10	hair_style_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem o estilo do cabelo.
1.11	pants_color_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem cor das calças, saias ou calções.

1.12	pants_style_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem o tipo de calças, saias ou calções.
1.13	shoes_color_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem cor dos sapatos.
1.14	shoes_style_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem estilo dos sapatos.
1.15	top_color_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem cor da camisola, blusa, top,etc.
1.16	top_style_index	int(11)	Código necessário para a personalização do avatar. Guarda informação sobre personagem estilo da camisola, blusa, top,etc.
1.17	raio	int(11)	Número de bónus do tipo raio que o jogador tem.
1.18	meteorito	int(11)	Número de bónus do tipo meteorito que o jogador tem.
1.19	asas	tinyint(1)	Número de bónus do tipo asas que o jogador tem.
1.20	tempo	tinyint(1)	Número de bónus do tipo tempo que o jogador tem.
1.21	joker	tinyint(1)	Número de bónus do tipo joker que o jogador tem.

2	<b>ESCOLAS</b> Informações das escolas. Pode ser criado um sistema central onde várias escolas se ligam.		
2.1	<u>id</u>	bigint(20)	Código da escola
2.2	nome	varchar(64)	Nome da escola
2.3	cidade	varchar(64)	Cidade onde a escola se localiza.

3	<b>EVENTOS</b> Informações de todas as ações do jogador dão origem a um evento.		
3.1	<u>id</u>	bigint(20)	Código do evento.
3.2	data	date	Data quando do evento ocorreu.
3.3	hora	time	Hora quando o evento ocorreu.

3.4	#jogador_id	int(11)	Código identificador do jogador. Chave estrangeira de JOGADORES.
3.5	descricao	varchar(20)	Descrição do evento.

4	<b>PONTUAÇÕES</b> Pontuações e tempo que cada jogador levou a completar cada desafio/nível. Estes eventos especiais são broadcasted para todos os jogadores.		
4.1	<u>id</u>	bigint(20)	Identificador da pontuação
4.2	nivel	int(11)	Nível a qual se referem as informações
4.3	#evento_id	int(11)	Identificador do evento. Chave estrangeira de EVENTOS.
4.4	tempo	varchar(8)	Tempo que o jogador demorou a terminar o nível.

5	<b>TURMAS</b> Informações das turmas.		
5.1	<u>id</u>	bigint(20)	Identificador da turma.
5.2	ano	int(11)	Ano de escolaridade da turma
5.3	nome	varchar(20)	Nome da turma ou do curso. Podem haver várias turmas do mesmo curso.
5.4	#escola_id	int(11)	Identificador da escola. Chave estrangeira de ESCOLAS.

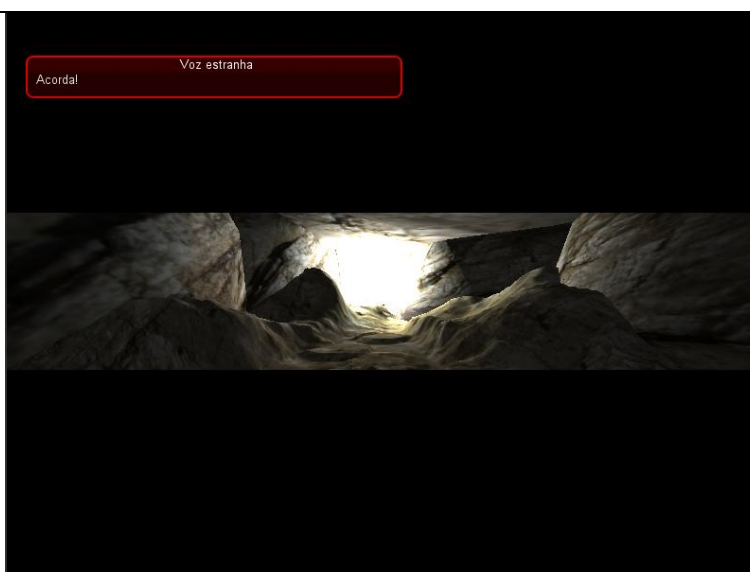


## Anexo 2. Estória

Inspirada a Alegoria da Caverna de Platão, é desta forma que um novo jogador começa o jogo. Esta estória pretende trabalhar dois pontos das Motivações Individuais da Taxonomia da Motivação Intrínseca (Malone & Lepper, 1987): Fantasia e Curiosidade.

### Cena 1a (vídeo sem interação na primeira pessoa)

O personagem é acordado por uma voz estranha. Ao abrir, lentamente os olhos, verifica que se encontra numa caverna.



### Cena 1b (vídeo sem interação na primeira pessoa)

O personagem está confuso e desorientado. A voz tenta acalmá-lo e incentiva-o a sair da caverna. Ao dirigir-se para a saída, uma intensa luz alba cega o jogador.



### **Cena 2a (vídeo sem interação na primeira pessoa)**

Aos poucos os olhos do jogador habituam-se à claridade, verifica que se encontra numa zona montanhosa. Avança olhando de um lado para o outro. Na paisagem veem-se montanhas com encostas verdejantes, o cume de algumas está coberto de neve. Podem observar-se algumas árvores e pequenos arbustos a dançar ao sabor do vento.



### **Cena 2b (vídeo sem interação na primeira pessoa)**

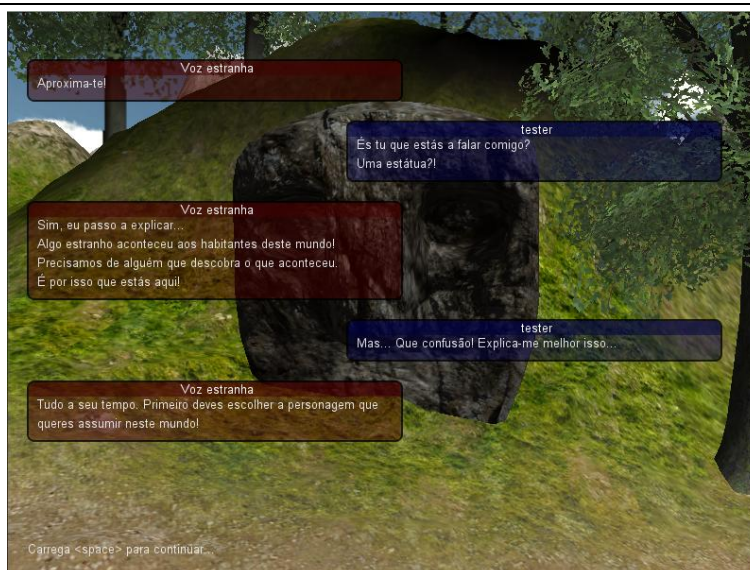
A voz volta a chamar o jogador, este repara numa rocha esculpida a fazer lembrar as Moais (conhecidas estátuas da Ilha da Páscoa), esta encontra-se rodeada de árvores. É uma velha estátua, nariguda, rugosa, com algumas fissuras e musgo. Incrédulo o jogador verifica que é a estátua que está a falar com ele. Nada se mexe, mas é mesmo a estátua. Inicia-se então uma conversa.





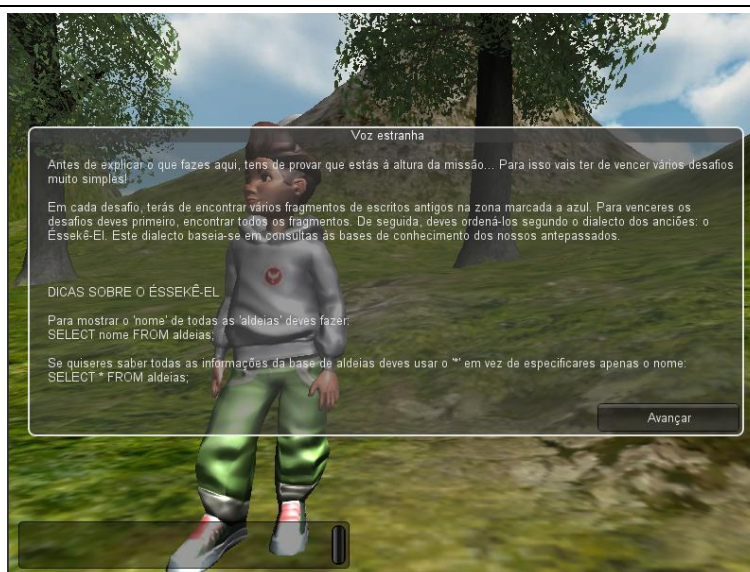
### Cena 2c (vídeo sem interação na primeira pessoa)

O jogador está incrédulo: uma estátua falante? A Voz estranha explica que algo estranho aconteceu aos habitantes locais e que precisam de alguém que descubra o quê. O jogador anseia por mais explicações, mas a Voz estranha não avança pormenores e informa-o que, antes de mais, deve escolher o avatar que pretende assumir neste mundo.



### Cena 3 (após personalização do avatar)

O jogador continua confuso. A voz escusa-se a avançar mais informações sem que antes o jogador demonstre estar à altura da missão. O jogador terá que vencer vários desafios muito simples. São desafios que envolvem ordenar corretamente uma série de palavras em Éssekê-El, o dialeto do anciões.





### Anexo 3. Repositório de personalização do avatar

O jogador tem a possibilidade de escolher o género do avatar. Dentro de cada género é possível escolher o formato da face e a cor dos olhos (Figura 13).



**Figura 13 - Alternativas do formato da face e cor dos olhos**

Para cada um dos géneros está disponível existem várias alternativas de roupa, calçado, penteados, etc (ver Figura 14 e 15).



**Figura 14 - Alternativas para um avatar do género feminino**



**Figura 15 - Alternativas para um avatar do género masculino**

Como já foi descrito anteriormente, este repositório pode ser facilmente alterado ou estendido, para isso basta criar novos objetos e adicioná-los à lista de alternativas no objeto Character manager para que eles fiquem automaticamente disponíveis em todo o jogo. Embora tenha sido utilizado como base os modelos disponibilizados pelo Unity3D, foram realizadas algumas alterações tendo como objetivo provar a possibilidade de alteração do repositório original, por exemplo a camisola com o símbolo da Universidade de Évora.

## Anexo 4. Repositório de documentos

### Anexo 4a. Inquérito entregue na primeira sessão

**Inquérito de opinião**

Inquérito no âmbito da tese de Mestrado em Engenharia Informática na Universidade de Évora de José Duarte intitulada "Serious Games - Ferramentas lúdicas ou pedagógicas?" e com a orientação do Professor Doutor Carlos Pampulim Caldeira.

**1 Caracterização pessoal**

Sexo ☐ Masculino ☐ Feminino ☐ Idade

**2 Hábitos lúdicos**

Quantas horas costumam passar a jogar durante a semana?  h

Quantas horas costumam passar a jogar durante o fim-de-semana e feriados?  h

Quantas horas costumam passar em redes sociais (facebook, MSN, Hi5, etc) por semana?  h

**3 Séries televisivas**

Lista de séries televisivas  
Indica pelo menos 3 das tuas séries televisivas preferidas

1

2

3

4

5

Inquérito de opinião pág. 1 de 3

**4 Jogos de redes sociais**

Lista de jogos de redes sociais  
Indica pelo menos 3 jogos de redes sociais (Facebook, MSN, Hi5, etc...), que mais gostes.

1

2

3

4

5

**5 Melhores jogos de sempre**

Lista dos melhores jogos de sempre  
Indica pelo menos 3 dos jogos que mais gostas.

	Nome	Online		Plataforma						
		Sim	Não	PC	PS2	PS3	Wii	Xbox	Teim	Outra
1	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Inquérito de opinião pág. 2 de 3

**6 Jogos mais jogados ultimamente**

Lista dos que mais tens jogado ultimamente  
Indica pelo menos 3 jogos que mais tens jogado ultimamente

	Nome	Online		Plataforma						
		Sim	Não	PC	PS2	PS3	Wii	Xbox	Teim	Outra
1	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**7 Opinião sobre jogos**

O que dás mais importância nos jogos?  
Enumera de 1 a 6 o que dás mais importância nos jogos (1 mais importante, 6 menos importante)

Qualidade da história/enredo do jogo	<input type="text"/>	Modo de jogo multiplayer	<input type="text"/>
Jogabilidade	<input type="text"/>	Possibilidade de jogar online	<input type="text"/>
Qualidade gráfica	<input type="text"/>	Qualidade do áudio	<input type="text"/>

Inquérito de opinião pág. 3 de 3

**Figura 16 - Inquérito da primeira sessão**

## Anexo 4b. Resumo da visita à ECT



<div style="text-align: center;">  <p><b>u évora</b> UNIVERSIDADE DE ÉVORA</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">MESTRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA</p> <p style="text-align: center;">Serious Games - Ferramentas lúdicas ou pedagógicas?</p> <p style="text-align: center;">- Visita à Escola de Ciências e Tecnologia -</p> <p style="text-align: center; margin-top: 40px;">Orientando: José Manuel Cobiça Duarte Orientador: Prof. Doutor Carlos Pampulim Caldeira</p> <p style="text-align: center; margin-top: 40px;">Évora, 29 de Abril de 2011</p>	<p style="text-align: center;"><b>Visita à ECT</b></p> <p>A visita realizar-se-á no dia 12 de Maio de 2011 e está enquadrada no teste e validação do caso de estudo da dissertação "Serious Games - Ferramentas lúdicas ou pedagógicas?" (SGs) de José Duarte sob a orientação do Prof. Doutor Carlos Pampulim Caldeira. Durante a visita os alunos poderão assistir a apresentações dos departamentos de Física, Informática e Matemática da Universidade de Évora.</p> <p><b>Caracterização dos alunos</b></p> <p>Tratam-se de 4 turmas, num total de 43 alunos distribuídos da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 12º CP Técnico de informática e gestão da Escola Secundária Gabriel Pereira - Évora (10 alunos)</li> <li>(b) 11º CP Técnico de informática e gestão da Escola Secundária Gabriel Pereira - Évora (5 alunos)</li> <li>(c) 10º CP Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos da Escola Secundária Gabriel Pereira - Évora (23 alunos)</li> <li>(d) 12º CP Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos da escola EB23/S Dr. Hernâni Cidade - Redondo (5 alunos)</li> </ul> <p>As idades variam entre os 15 e os 21, a média é de 18anos. Do total de alunos 88% são rapazes e 12% raparigas.</p> <p>Os alunos serão divididos em <u>4 grupos</u> de aproximadamente 10 alunos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo 1 - 10 alunos da turma (a)</li> <li>• Grupo 2 - 5 alunos da turma (b) e 5 alunos da turma (d)</li> <li>• Grupo 3 - 12 alunos da turma (c)</li> <li>• Grupo 4 - 11 alunos da turma (c)</li> </ul>																																																		
<p><b>Horário</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Horário</th> <th>Grupo 1</th> <th>Grupo 2</th> <th>Grupo 3</th> <th>Grupo 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>09:30</td> <td colspan="4">RECEÇÃO (CLV-Anf1)</td> </tr> <tr> <td>10:00</td> <td>DMAT (CLV-138)</td> <td>SGs (CLV-140)</td> <td>DI/CITI (CLV-Anf1)</td> <td>CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)</td> </tr> <tr> <td>11:00</td> <td colspan="4">Coffee-Break (sala nº2 do refeitório do CLV)</td> </tr> <tr> <td>11:30</td> <td>SGs (CLV-140)</td> <td>DI/CITI (CLV-Anf1)</td> <td>CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)</td> <td>DMAT (CLV-138)</td> </tr> <tr> <td>12:30</td> <td colspan="4">ALMOÇO (Refeitório do CLV)</td> </tr> <tr> <td>13:30</td> <td colspan="4">Conversa aberta (CLV-Anf1)</td> </tr> <tr> <td>14:00</td> <td>DI/CITI (CLV-Anf1)</td> <td>CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)</td> <td>DMAT (CLV-138)</td> <td>SGs (CLV-140)</td> </tr> <tr> <td>15:00</td> <td>CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)</td> <td>DMAT (CLV-138)</td> <td>SGs (CLV-140)</td> <td>DI/CITI (CLV-Anf1)</td> </tr> <tr> <td>16:00</td> <td colspan="4">FECHO (CLV-Anf1)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Localização das salas</b></p>  <p><b>Legenda do croqui</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Anfiteatro 1 (piso -1)</li> <li>2 - Sala 138 (piso 0)</li> <li>3 - Sala 140 (piso 0)</li> <li>4 - Ponto de encontro para o início da visita ao CGE</li> <li>5 - Sala nº2 do refeitório (piso 0)</li> <li>6 - Refeitório (piso 0)</li> </ul>	Horário	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	09:30	RECEÇÃO (CLV-Anf1)				10:00	DMAT (CLV-138)	SGs (CLV-140)	DI/CITI (CLV-Anf1)	CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)	11:00	Coffee-Break (sala nº2 do refeitório do CLV)				11:30	SGs (CLV-140)	DI/CITI (CLV-Anf1)	CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)	DMAT (CLV-138)	12:30	ALMOÇO (Refeitório do CLV)				13:30	Conversa aberta (CLV-Anf1)				14:00	DI/CITI (CLV-Anf1)	CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)	DMAT (CLV-138)	SGs (CLV-140)	15:00	CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)	DMAT (CLV-138)	SGs (CLV-140)	DI/CITI (CLV-Anf1)	16:00	FECHO (CLV-Anf1)				<p><b>Descrição da visita</b></p> <p><b>Receção (09h30-10h00)</b></p> <p><b>Descrição</b> Curta conversa com os alunos e professores sobre a visita.</p> <p><b>Responsáveis</b> José Duarte e Prof. Carlos Caldeira.</p> <p><b>Local</b> Anfiteatro 1 do Colégio Luis António Verney, Universidade de Évora.</p> <p><b>Conversa aberta (13h30-14h00)</b></p> <p><b>Descrição</b> Curto debate de ideias sobre ensino superior com objetivo de esclarecer, motivar e incentivar os alunos das escolas. Nesta conversa serão intervenientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Professores e alunos do ensino secundário;</li> <li>• Professores e alunos do ensino universitário;</li> <li>• Responsáveis de centros de investigação;</li> <li>• Representante Direcção Regional de Educação do Alentejo;</li> <li>• Outros convidados.</li> </ul> <p><b>Responsáveis</b> José Duarte e Prof. Carlos Caldeira.</p> <p><b>Local</b> Anfiteatro 1 do Colégio Luis António Verney, Universidade de Évora.</p> <p><b>Fecho (16h00-16h30)</b></p> <p><b>Descrição</b> Rescaldo e últimas considerações sobre a visita.</p> <p><b>Responsáveis</b> José Duarte e Prof. Carlos Caldeira.</p> <p><b>Local</b> Anfiteatro 1 do Colégio Luis António Verney, Universidade de Évora.</p>
Horário	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4																																															
09:30	RECEÇÃO (CLV-Anf1)																																																		
10:00	DMAT (CLV-138)	SGs (CLV-140)	DI/CITI (CLV-Anf1)	CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)																																															
11:00	Coffee-Break (sala nº2 do refeitório do CLV)																																																		
11:30	SGs (CLV-140)	DI/CITI (CLV-Anf1)	CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)	DMAT (CLV-138)																																															
12:30	ALMOÇO (Refeitório do CLV)																																																		
13:30	Conversa aberta (CLV-Anf1)																																																		
14:00	DI/CITI (CLV-Anf1)	CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)	DMAT (CLV-138)	SGs (CLV-140)																																															
15:00	CGE/DFIS (CC e BSM-CGE)	DMAT (CLV-138)	SGs (CLV-140)	DI/CITI (CLV-Anf1)																																															
16:00	FECHO (CLV-Anf1)																																																		

Figura 17 - Resumo da visita à ECT (pp. 1-4)



<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;"> <b>Radical Estatística (DNEAT)</b> </div> <p><b>Descrição</b> É um projeto, a nível nacional, "hands-on" dirigido a todos os alunos do ensino pré-universitário. Conceitos gerais da Estatística, Tipos de Variáveis e Representações Gráficas, Medidas de Localização e Dispersão, Regressão Linear Simples, Conceitos de Probabilidade, entre outros, serão explorados através de diversas atividades, onde será salientando a importância do tratamento de dados reais no processo de aprendizagem dos alunos.</p> <p><b>Responsáveis</b> Profs. Dulce Gomes, Bruno Sousa, Paulo Infante e Paulo Rodrigues.</p> <p><b>Local</b> Sala 138 do Colégio Luis António Verney, Universidade de Évora.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> <b>Visita ao Centro de Geofísica de Évora (CGE/DFIS)</b> </div> <p><b>Descrição</b> Os alunos irão conhecer o Observatório de Sismologia e a rede sísmica internacional "Western Mediterranean: Sismos em tempo real". Será apresentado, aos alunos, o "cluster" do centro. O objetivo do Cluster RÔMULO é disponibilizar um ambiente computacional que suporte o processamento de várias aplicações que exijam ou beneficiem do cálculo paralelo, satisfazendo assim as necessidades, quer em capacidade de processamento quer em memória de armazenamento.</p> <p><b>Responsáveis</b> Profs. Maria Rosa Duque e Mourad Bezeghoud</p> <p><b>Local</b> Centro de Cálculo e Rede Sísmica Internacional Western Mediterranean do CGE (CC e RSMW-CGE) situado no Colégio Luis António Verney, 3ª fase, Universidade de Évora.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;"> <b>Trabalhos desenvolvidos no âmbito de 2 dissertações de mestrado (DI/CITI)</b> </div> <p><b>Descrição</b> 1) Painéis de instrumentos para carro eléctrico - Apresentação do projecto de painel de instrumentos para carro eléctrico em plataforma informática. 2) Mobilidade no Contexto Hospitalar: Registo online e offline - Apresentação numa plataforma Android de um protótipo da aplicação para o registo de intervenções de enfermagem</p> <p><b>Responsáveis</b> Paulo Amaral e Miguel Gualdino, Prof. Luis Rato; Filipe Seixas, Prof. Vitor Nogueira.</p> <p><b>Local</b> Anfiteatro 1 do Colégio Luis António Verney, Universidade de Évora.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> <b>Serious Games - Ferramentas lúdicas ou pedagógicas? (DI/CITI)</b> </div> <p><b>Descrição</b> Durante alguns minutos os alunos irão testar o jogo desenvolvido no contexto da dissertação. A validação do caso de estudo será feita através de curtas entrevistas aos alunos.</p> <p><b>Responsáveis</b> José Duarte e Prof. Carlos Caldeira.</p> <p><b>Local</b> Sala 140 do Colégio Luis António Verney, Universidade de Évora.</p>
--	--

**Figura 18 - Resumo da visita à ECT (pp. 5-6)**

## Anexo 4c. Questionários dos testes de validação

<p><b>Serious Games - Ferramentas lúdicas ou pedagógicas?</b> Orientando: José Manuel Cobiça Duarte Orientador: Prof. Doutor Carlos Fampulim Caldeira</p> <p>Código <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p align="center"><b>Informações gerais</b></p> <p>Já sabes SQL? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>      Ano de escolaridade <input style="width: 50px;" type="text"/></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p align="center"><b>Pergunta 1</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Pessoas</b> Nome Morada Telefone </td> <td style="padding: 5px;"> Tens uma tabela de nome Pessoas com os campos  - Nome  - Morada  - Telefone </td> </tr> </table> <p>O código SQL correcto para seleccionar todos os campos da tabela Pessoas é:</p> <p> <input type="checkbox"/> SELECT all FROM Pessoas;      <input type="checkbox"/> SELECT * FROM Pessoas;  <input type="checkbox"/> SELECT fields FROM table=Pessoas;      <input type="checkbox"/> Nenhuma das anteriores </p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p align="center"><b>Pergunta 2</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Telemóveis</b> Marca Modelo Operadora </td> <td style="padding: 5px;"> Tens uma tabela de nome Telemóveis com os campos  - Marca  - Modelo  - Operadora </td> </tr> </table> <p>O código SQL correcto para seleccionar a Marca e Modelo da operadora uCALL é:</p> <p> <input type="checkbox"/> SELECT Marca,Modelo FROM Telemóveis AND Operadora=uCALL;  <input type="checkbox"/> SELECT fields=(Marca,Modelo,Operadora=uCALL) FROM table=Telemóveis;  <input type="checkbox"/> SELECT Marca,Modelo FROM Pessoas WHERE Operadora=uCALL;  <input type="checkbox"/> Nenhuma das anteriores. </p> </div>	<b>Pessoas</b> Nome Morada Telefone	Tens uma tabela de nome Pessoas com os campos - Nome - Morada - Telefone	<b>Telemóveis</b> Marca Modelo Operadora	Tens uma tabela de nome Telemóveis com os campos - Marca - Modelo - Operadora	<p><b>Serious Games - Ferramentas lúdicas ou pedagógicas?</b> Orientando: José Manuel Cobiça Duarte Orientador: Prof. Doutor Carlos Fampulim Caldeira</p> <p>Código <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p align="center"><b>Informações gerais</b></p> <p>Nome de utilizador usado no jogo <input style="width: 100px;" type="text"/></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p align="center"><b>Pergunta 1</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Automóveis</b> Marca Modelo Cilindrada </td> <td style="padding: 5px;"> Tens uma tabela de nome Automóveis com os campos  - Marca  - Modelo  - Cilindrada </td> </tr> </table> <p>O código SQL correcto para seleccionar todos os campos da tabela Automóveis é:</p> <p> <input type="checkbox"/> SELECT all FROM Automóveis;      <input type="checkbox"/> SELECT * FROM Automóveis;  <input type="checkbox"/> SELECT fields FROM table=Automóveis;      <input type="checkbox"/> Nenhuma das anteriores </p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p align="center"><b>Pergunta 2</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Jogos</b> Nome Plataforma Preço </td> <td style="padding: 5px;"> Tens uma tabela de nome Jogos com os campos  - Nome  - Plataforma  - Preço </td> </tr> </table> <p>O código SQL correcto para seleccionar o Nome e a Plataforma que custam mais de 50 Euros é:</p> <p> <input type="checkbox"/> SELECT Nome,Plataforma FROM Jogos AND Preço&gt;50;  <input type="checkbox"/> SELECT fields=(Nome,Plataforma,Preço&gt;50) FROM table=Jogos;  <input type="checkbox"/> SELECT Nome,Plataforma FROM Jogos WHERE Preço&gt;50;  <input type="checkbox"/> Nenhuma das anteriores. </p> </div>	<b>Automóveis</b> Marca Modelo Cilindrada	Tens uma tabela de nome Automóveis com os campos - Marca - Modelo - Cilindrada	<b>Jogos</b> Nome Plataforma Preço	Tens uma tabela de nome Jogos com os campos - Nome - Plataforma - Preço
<b>Pessoas</b> Nome Morada Telefone	Tens uma tabela de nome Pessoas com os campos - Nome - Morada - Telefone								
<b>Telemóveis</b> Marca Modelo Operadora	Tens uma tabela de nome Telemóveis com os campos - Marca - Modelo - Operadora								
<b>Automóveis</b> Marca Modelo Cilindrada	Tens uma tabela de nome Automóveis com os campos - Marca - Modelo - Cilindrada								
<b>Jogos</b> Nome Plataforma Preço	Tens uma tabela de nome Jogos com os campos - Nome - Plataforma - Preço								

**Figura 19 - Questionário 1 e 2 entregues aos alunos no dia da visita**

### Anexo 4d. Entrevista aos professores

<p><b>Questionário de opinião sobre Jogos Sérios</b></p> <p>Mestrado em Engenharia Informática - Universidade de Évora Serious Games - Ferramentas lúdicas ou pedagógicas? Orientando: José Manuel Cobiça Duarte Orientador: Prof. Doutor Carlos Pampulim Caldeira</p> <p>* Required</p> <p><b>1. Nome (opcional)</b> Nome da pessoa que está a responder a este questionário</p> <p><b>2. Entidade *</b> Nome da escola ou entidade que representa</p> <p><b>A - Opinião geral sobre Jogos Sérios</b> As perguntas desta secção são relativas ao conceito de forma genérica e não ao protótipo testado pelos alunos</p> <p><b>A1. Já conhecia o conceito de Jogos Sérios? *</b> <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não</p> <p><b>A2. Na sua opinião, quais são os pontos fortes deste conceito? *</b></p> <p><b>A3. E os fracos? *</b></p> <p><b>A4. Se optasse por utilizar este tipo de ferramentas, como seria? *</b> <input type="checkbox"/> Nunca iria tomar a opção de utilizar jogos sérios nas minhas aulas <input type="checkbox"/> Durante as aulas, como método de aprendizagem <input type="checkbox"/> Como reforço dos conhecimentos adquiridos (TPC por exemplo) <input type="checkbox"/> Ferramenta exploratória, com o objectivo de fomentar a autoaprendizagem <input type="checkbox"/> Como uma forma de testar conhecimentos adquiridos <input type="checkbox"/> Outras formas</p>	<p><b>A4a. Se na pergunta anterior respondeu "Nunca iria tomar a opção (...) ou "Outras formas", indique no espaço seguinte os motivos ou que outras formas</b></p> <p><b>B - Opinião sobre o protótipo testado</b> As perguntas desta secção são relativas ao protótipo testado aquando da visita à ECT.</p> <p><b>B1. Qual a sua opinião sobre a qualidade gráfica do protótipo? O que poderia ser melhorado? *</b></p> <p><b>B2. O que achou da jogabilidade? O que precisa de ser melhorado? *</b> Entenda-se por jogabilidade a interatividade com o jogo/forma de encontrar os objetos necessários para vencer os desafios.</p> <p><b>B3. O sistema que permite ao Professor acompanhar as ações dos alunos de forma remota parece-lhe interessante? Que funcionalidades acrescentaria? *</b> Tudo o que o jogador faz é registado numa base de dados, posteriormente o Professor pode consultar todas essas ações. Data e hora de cada ação é registada.</p> <p><b>B4. Os desafios propostos são adequados a fase muito inicial do estudo o SQL? O que precisa de ser melhorado, adicionado ou alterado? *</b> O objetivo destes níveis é de ajudar a a memorizar a sintaxe mais simples de SQL. Para cumprir este objetivo seria necessário muitos mais desafios... nunca menos de 20.</p> <p><b>B5. O sistema de bónus é suficientemente justo? Que outras formas de reforço positivo seriam interessantes integrar? *</b> O jogador só recebe bónus que vence o desafio anterior sem erros à primeira tentativa</p>
<p><b>B6. Na sua opinião, o que necessita ser melhorado/alterado no protótipo? *</b> Toda e qualquer ideia é bem-vinda!</p> <p><b>B7. Se tivesse de lecionar SQL, utilizaria uma versão mais completa deste protótipo? Em que contexto e porque? *</b></p> <p><b>C - Opinião sobre a visita à ECT</b> As perguntas desta secção são relativas à visita</p> <p><b>C1. Na sua opinião a visita correspondeu às expectativas que tinha? *</b> Que expectativas tinha antes da visita? Tudo correu como esperava? Correu pior? Correu melhor?</p> <p><b>C2. O que aspetos positivos destaca da visita? *</b> O que lhe despertou mais curiosidade? O que despertou mais interesse aos alunos? De que gostou mais?</p> <p><b>C3. E aspetos negativos? *</b> O que lhe pareceu menos interessante? Houve alturas que sentiu os alunos menos motivados, quais?</p> <p><b>C4. Como classifica o comportamento e atitude dos alunos ao longo da visita? O que terá contribuído para esse comportamento? *</b> Acha que os alunos se portaram melhor/pior do que é habitual? Estiveram mais/menos atentos? Relevaram mais/menos interesse do que é hábito?</p>	<p><b>D - Outros</b></p> <p><b>Sugestões, dicas ou conclusões que deseje partilhar.</b> Se após responder a todo o questionário ainda quiser abordar alguns assuntos, fazer algumas sugestões ou comentários, a sua opinião é muito importante!</p> <p><input type="button" value="Submit"/></p> <p>Powered by <a href="#">Google Docs</a> <a href="#">Report Abuse</a> • <a href="#">Terms of Service</a> • <a href="#">Additional Terms</a></p>

Figura 20 - Entrevista aos professores



## Anexo 4e. Autorização aos encarregados de educação

<p><b>Informação ao Encarregado de Educação</b></p> <p>Informa-se o(a) Exmo (a) Sr.(ª) Encarregado(a) de Educação, que no dia 12 de Maio, quinta-feira, realizar-se-á uma visita de estudo à Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora. Na visita irão participar turmas de informática da Escola Secundária Gabriel Pereira (Évora) e da Escola E.B 2,3 Dr. Hernâni Cidade (Redondo).</p> <p>A visita terá início às 09h30 no Anfiteatro 1 do Colégio Luís António Verney, em Évora (junto ao Jardim Público), o seu término previsto será às 16h30.</p> <p><b>Breve descrição da visita</b></p> <p><b>Radical Estatística (Departamento de Matemática)</b></p> <p>É um projeto, a nível nacional, "hands-on" dirigido a todos os alunos do ensino pré-universitário. Conceitos gerais da Estatística, Tipos de Variáveis e Representações Gráficas, Medidas de Localização e Dispersão, Regressão Linear Simples, Conceitos de Probabilidade, entre outros, serão explorados através de diversas atividades, onde será salientando a importância do tratamento de dados reais no processo de aprendizagem dos alunos.</p> <p><b>Visita ao Centro de Geofísica de Évora (Departamento de Física)</b></p> <p>Os alunos irão conhecer o Observatório de Sismologia e a rede sísmica internacional "Western Mediterranean: Sismos em tempo real". Será apresentado, aos alunos, o "cluster" do centro. O objetivo do Cluster RÔMULO é disponibilizar um ambiente computacional que suporte o processamento de várias aplicações que exijam ou beneficiem do cálculo paralelo, satisfazendo assim as necessidades, quer em capacidade de processamento quer em memória de armazenamento.</p> <p><b>Trabalhos desenvolvidos no âmbito de 2 dissertações de mestrado (Departamento de Informática)</b></p> <p>1) Painéis de instrumentos para carro elétrico - Apresentação do projeto de painéis de instrumentos para carro elétrico em plataforma informática.</p> <p>2) Mobilidade no Contexto Hospitalar: Registo online e offline - Apresentação numa plataforma Android de um protótipo da aplicação para o registo de intervenções de enfermagem.</p> <p><b>Serious Games - Ferramentas lúdicas ou pedagógicas? (Departamento de Informática)</b></p> <p>Durante alguns minutos, os alunos irão testar o jogo sério sobre SQL desenvolvido no contexto da dissertação do aluno de mestrado José Duarte com orientação do Prof. Doutor Carlos Caldeira. A validação do caso de estudo será feita através de questionários por escrito e curtas entrevistas aos alunos.</p>	<p><b>Recolha de imagens</b></p> <p>Durante a visita serão recolhidas imagens vídeo-fotográficas que irão ser usadas exclusivamente na dissertação do aluno José Duarte. Durante a edição do vídeo, serão tomados os cuidados necessários para respeitar o anonimato de todos os alunos que os encarregados de educação não autorizem o uso de imagem.</p> <p><b>Deslocação</b></p> <p>A deslocação está marcada para dia 12 de Maio, quinta-feira, sendo a mesma feita [A PÉ, DE AUTOCARRO, ETC] com partida da Escola [NOME DA ESCOLA] às [HORAS] horas e com chegada prevista no mesmo local pelas [HORAS] horas. Os alunos serão acompanhados pelos respetivos professores das disciplinas de informática.</p> <p><b>Refeições</b></p> <p>Os alunos, que assim o desejem, podem tomar o pequeno almoço e almoçar no refeitório do Colégio Luís António Verney da Universidade de Évora. O custo total das refeições é de, aproximadamente 3€</p> <p>☞ ..... Destacável .....</p> <p>Eu, encarregado(a) de educação do(a) aluno(a) _____ (nome), n.º _____ do _____ ano, da turma _____, declaro que li as duas páginas informativas sobre a visita de estudo à Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, a decorrer em Évora, no dia 12 de Maio.</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Autorizo o meu educando a participar na referida atividade</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Autorizo a utilização de imagens fotográficas e de vídeo do meu educando na referida dissertação.</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Pretendo que o meu educando efetue as refeições no Colégio Luís António Verney</p> <p>(Marque com um X a opção que pretende)</p> <p>_____, ____ de _____ de 2011</p> <p>O(A) Encarregado(a) de Educação</p> <p>_____</p>
--	---

**Figura 21 - Pedido de autorização aos encarregados de educação**



---

## Anexo 5. Análise dos dados da primeira sessão

### Anexo 5a. Caracterização dos inquiridos

Os alunos estavam distribuídos por quatro turmas de três escolas (Tabela 13), aproximadamente metade (47%) tinha aprendido nas aulas SQL.

As idades dos alunos eram algo elevadas para a escolaridade, a maioria dos alunos tinha 17 anos, embora houvessem alguns com 15 e outros, mais velhos, com 21 (Tabela 14).

A grande maioria dos alunos (86%) eram do sexo masculino, o que evidência um grande desequilíbrio na distribuição da amostra relativamente ao género. Tentou-se garantir que houvesse homogeneidade quanto ao género na amostra, mas esta situação verificava-se nas turmas de informática de ambas as escolas.

**Tabela 13 - Distribuição dos alunos por turma**

Turma	Ano	Escola	Número de alunos		SQL?
Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	10º	ESGP	23	53%	Não
Técnico de informática e gestão	11º	ESGP	5	12%	Sim
Técnico de informática e gestão	12º	ESGP	10	23%	Sim
Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	12º	EDHC	5	12%	Sim

**Tabela 14 - Distribuição das idades**

	Máximo	Mínimo	Média	Mediana	Moda	Desvio padrão
Idade	15	21	17,4	17	17	1,6

**Tabela 15 - Caracterização quanto ao género**

Género	Número de alunos	Percentagem
Feminino	6	14%
Masculino	37	86%

### Anexo 5b. Hábitos lúdicos

Para tentar aferir os hábitos lúdicos dos alunos, pediu-se que indicassem uma estimativa de quantas horas passavam a jogar computador por semana e dessas quantas eram ao fim de semana. Perguntou-se ainda quantas horas, por semana, passavam em redes sociais, fosse a jogar ou em qualquer outra atividade.

As respostas obtidas foram muito discrepantes (Tabela 16), havendo alunos a afirmar que passavam mais de 60 outros menos de 10 horas. Uma única pessoa afirmou não jogar computador, independentemente do dia. Ao fazer-se uma análise mais aprofundada (Tabela 17), verifica-se que 75% dos alunos jogam até 17 horas por semana, até 15 horas ao fim de semana e passam até 12 horas em redes sociais.

**Tabela 16 - Hábitos lúdicos**

	Máximo	Mínimo	Média	Mediana	Moda	Desvio padrão
Semana	65h	0h	13,3h	12,0h	13,3h	11,6
Fim de semana	46h	0h	9,2h	6,0h	9,2h	9,5
Redes sociais	35h	1h	8,0h	5,0h	8,00h	7,5

**Tabela 17 - Hábitos lúdicos análise exploratória**

	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75
Semana	4h	12h	17h
Fim de semana	2h	6h	15h
Redes sociais	2h	5h	12h

### Anexo 5c. Elementos que mais valorizam nos jogos

O jogos, em contexto profissional, são normalmente construídos por diversas equipas de pessoal altamente especializado e ao longo de vários meses ou até mesmo anos. Devido à natureza deste estudo (dissertação) os recursos eram bastante limitados. Era importante entender que elementos de um jogo os alunos mais

valorizam (Tabela 18) para assim concentrar mais esforços nesses elementos, não descurando os conceitos psicológicos, pedagógicos e didáticos inerentes aos Jogos Sérios.

**Tabela 18 - Elementos mais valorizam nos jogos**

Elemento	Porcentagem
Qualidade gráfica	24%
Jogabilidade <sup>5</sup>	22%
Qualidade e capacidade de envolver o jogador na história	20%
Qualidade do áudio	13%
Possibilidade de ser jogado em simultâneo por vários jogadores	12%
Possibilidade de ser jogado online	9%

#### **Anexo 5d. Séries preferidas**

Para criar a história do jogo era necessário entender as preferências narrativas e cênicas dos alunos. Analisar as séries permite entender melhor o tipo de enredo preferido que os jogos. É possível uma pessoa gostar de um jogo sem gostar da história, mas não é espectável que alguém goste de uma série de televisão sem gostar da sua trama.

As 55 séries referidas pelos alunos na pergunta 3 do Inquérito entregue na primeira sessão (pág. 67) foram agrupadas em categorias segundo o site Internet Movie Database ([www.imdb.com](http://www.imdb.com)).

Ao observarmos a Tabela 19 podemos constatar que, de todas as respostas às 21 categorias, as preferidas são o Drama, Mistério e Comédia. De salientar que algumas séries fazem parte de várias categorias, por esse motivo o somatório das percentagens ser bem superior a 100%.

<sup>5</sup>Jogabilidade - O termo qualifica a experiência do jogador durante a interação com um jogo. De uma forma mais técnica, a jogabilidade qualifica a mecânica e a usabilidade de um jogo.

**Tabela 19 - Séries - preferências por categoria**

<b>Categoria</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>Categoria</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Drama	39	90,7%	Terror	10	23,3%
Mistério	29	67,4%	Romance	10	23,3%
Comédia	28	65,1%	Concurso	8	18,6%
Thriller	26	60,5%	Ficção Científica	6	14,0%
Crime	24	55,8%	Notícias	5	11,6%
Animação	19	44,2%	Familiar	3	7,0%
Reality show	13	30,2%	Documentário	2	4,7%
Música	12	27,9%	Desporto	2	4,7%
Aventura	11	25,6%	Histórico	1	2,3%
Fantasia	11	25,6%	Talkshow	1	2,3%
Ação	10	23,3%			

## Anexo 5e. Jogos preferidos

As perguntas 5 e 6 do inquérito podem parecer redundante, mas era importante diluir preferências afetivas, influências temporais ou modas. Os 80 jogos mencionados nas perguntas 5 e 6 foram agrupados em 18 categorias segundo o site GameSpot ([www.gamespot.com](http://www.gamespot.com)).

**Tabela 20 - Lista de categorias de jogos preferidas**

<b>Categoria</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>Categoria</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
First-person shooter	75	26,7%	Platformer	5	1,8%
Soccer	43	15,3%	Parlor game	4	1,4%
Tactical shooter	38	13,5%	Basketball	2	0,7%
Racing	31	11,0%	Puzzle	2	0,7%
Role-playing game	28	10,0%	Card battle game	1	0,4%
Action adventure	23	8,2%	Fighting	1	0,4%
Real-time strategy	9	3,2%	Other strategy	1	0,4%
Browser-based	8	2,8%	Rhythm game	1	0,4%
Virtual life game	8	2,8%	Alternative sports	1	0,4%

